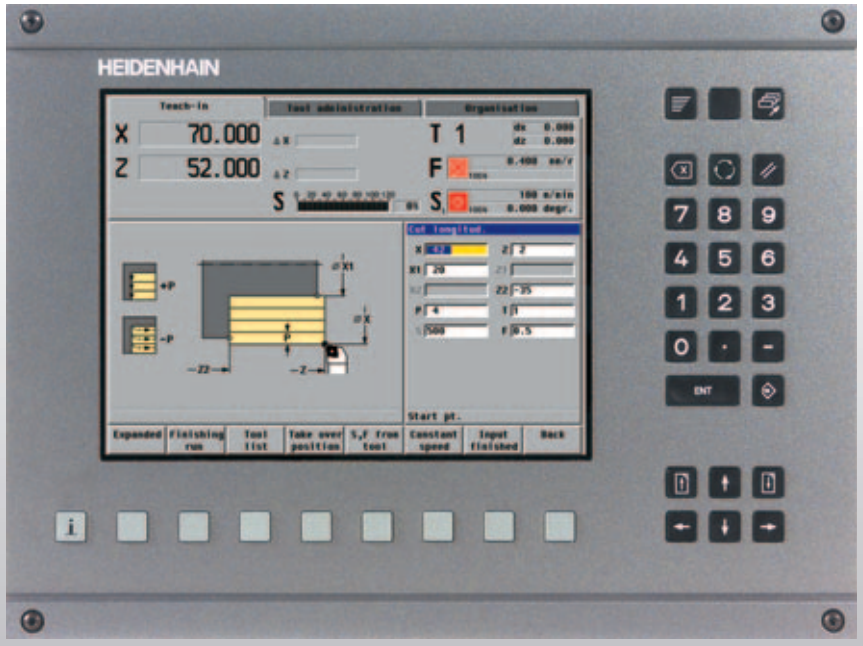
HEIDENHAIN



Manuel d'utilisation

MANUALplus 4110

Logiciel CN
526 488-xx

Français (fr)
5/2008

MANUALplus 4110, logiciel et fonctions

Ce Manuel décrit les fonctions dont dispose la MANUALplus 4110 avec le logiciel CN numéro 507 807-xx ou 526 488-xx.

A l'aide des paramètres-machine, le constructeur de la machine adapte l'ensemble des fonctions de la commande à sa machine. Par conséquent, ce Manuel décrit également certaines fonctions auxquelles vous n'aurez pas forcément accès sur chaque MANUALplus.

Les fonctions de la MANUALplus dont ne dispose pas forcément chaque machine sont, par exemple:

- Orientation de la broche (M19) et outil tournant
- Opérations d'usinage avec l'axe C

Contactez le constructeur de votre machine pour connaître individuellement les fonctions pouvant être gérées par la machine.

De nombreux constructeurs de machines ainsi que HEIDENHAIN proposent des cours de programmation sur MANUALplus. Il est conseillé de suivre de tels cours pour se familiariser avec les fonctions de la MANUALplus.

Parallèlement à la MANUALplus 4110, HEIDENHAIN propose l'ensemble-logiciel DataPilot 4110 pour PC. Le DataPilot est conçu pour être utilisé en atelier, à proximité de la machine, dans le bureau d'études et pour la formation. Le DataPilot est utilisable sur PCs équipés du système d'exploitation WINDOWS.

Lieu d'implantation prévu

La MANUALplus 4110 est conforme à la classe A selon EN 55022; elle est principalement destinée à une utilisation en milieu industriel.

Sommaire

Introduction et principes de base 1
Remarques sur l'utilisation 2
Mode de fonctionnement Machine 3
Programmation des cycles 4
Programmation ICP 5
Programmation DIN 6
Mode de fonctionnement Gestion d'outils 7
Mode de fonctionnement Organisation 8
Exemples 9
Tableaux et sommaires 10

1 Introduction et principes de base 19

1.1 La MANUALplus 20
L'axe C 20
1.2 Caractéristiques de puissance 21
1.3 Structure de la MANUALplus 22
Structure du tour 22
Pupitre machine 24
1.4 Désignation des axes et système de coordonnées 25
Désignation des axes 25
Système de coordonnées 25
Coordonnées absolues 26
Coordonnées incrémentales 26
Coordonnées polaires 26
1.5 Points de référence de la machine 27
Point zéro machine 27
Point zéro pièce 27
Point de référence 27
1.6 Cotes des outils 28
Longueurs d'outil 28
Corrections d'outils 28
Compensation du rayon de la dent d'outil (CRD) 28
Compensation du rayon de la fraise (CRF) 29

2 Remarques sur l'utilisation 31

2.1 L'écran de la MANUALplus 32
2.2 Utilisation, introduction des données 33
Modes de fonctionnement 33
Sélection du menu 33
Softkeys 33
Introduction des données 34
Opérations avec listes 34
Clavier alphabétique 35
2.3 Messages d'erreur 36
Messages d'erreur directs 36
Affichage des erreurs 36
Effacer les messages d'erreur 37
Erreur système, erreur interne 37
Erreurs automate, affichage d'état automate 37
Avertissements pendant la simulation 38
2.4 Explications sur les expressions utilisées 39

3 Mode de fonctionnement Machine 41

3.1 Le mode Machine 42
3.2 Mise sous tension/hors tension 43
Mise sous tension 43
Franchissement des points de référence 43
Contrôle des capteurs EnDat 44
Mise hors tension 45
3.3 Données de la machine 46
Affichage et introduction des données de la machine 46
Appel d'outil 47
Outils dans différents quadrants 48
Avance 48
Broche 49
3.4 Configuration de la machine 50
Définir le point zéro pièce 50
Initialisation de la zone protégée 51
Initialisation du point de changement d'outil 52
Initialisation des valeurs de l'axe C 53
3.5 Configuration des outils 54
Corrections d'outils 58
Contrôle de la durée d'utilisation de l'outil 59
3.6 Mode „Manuel“ 60
Changer l'outil 60
Broche 60
Mode Manivelle 60
Mode Jog (commutateur multi-directions) 60
Cycles en mode manuel 61
3.7 Mode „Apprentissage“ 62
3.8 Mode „Déroulement de programme“ 63
Programmes comportant des erreurs 63
Avant le déroulement du programme 63
Recherche de la séquence initiale et exécution du programme 64
Corrections pendant l'exécution du programme 65
Définir les corrections à l'aide de la manivelle 66
Exécution de programme en „mode Dry Run“ 67

3.9 Simulation graphique 68
Projections („vues“) 70
Eléments représentés à l'écran 71
Avertissements 72
Agrandissement/réduction de la projection 73
3.10 Calcul du temps d'usinage 74
3.11 Gestion de programmes 75
Données d'un programme: 75
Fonctions de la gestion des programmes 76
3.12 Conversion DIN 77
3.13 Mode Inch 78

4 Programmation des cycles 79

4.1 Travailler avec les cycles 80
Point initial du cycle 80
Raccordements de cycles 80
Macros DIN 81
Contrôle graphique (simulation) 81
Touches de cycles 81
Fonctions de commande (fonctions M) 82
Commentaires 82
Menu des cycles 83
Softkeys dans la programmation des cycles 84
4.2 Cycles pièce brute 85
Pièce brute barre/tube 86
Contour de la pièce brute ICP 87
4.3 Cycles monopasses 88
Positionnement en avance rapide 89
Aborder le point de changement d'outil 90
Usinage linéaire longitudinal 91
Usinage linéaire transversal 92
Usinage linéaire en angle (en interpolation d'axes) 93
Usinage circulaire 94
Chanfrein 95
Arrondi 96
Fonction M 97

4.4 Cycles Multipasses 98
Multipasses longitudinales/transversales 101
Multipasses longitudinales/transversales – Etendu 103
Finition multipasses longitudinales/transversales 105
Finition multipasses longitudinales/transversales – Etendu 107
Multipasses longitudinales/transversales avec plongée 109
Plongée longitudinale/transversale – Etendu 111
Plongée finition longitudinale/transversale 113
Plongée finition longitudinale/transversale – Etendu 115
Multipasses ICP parallèles au contour, longitudinales/transversales 117
ICP parallèle au contour, finition longitudinale/transversale 119
Multipasses ICP longitudinales/transversales 121
Finition ICP longitudinale ou transversale 123
Exemples pour cycles Multipasses 125
4.5 Cycles „de coupe“ 129
Gorges radiales/axiales 131
Gorges radiales/axiales – Etendu 133
Gorges radiales/axiales (finition) 135
Gorges radiales/axiales (finition) – Etendu 137
Cycles de gorges ICP 139
Gorges radiales/axiales ICP (finition) 141
Tournage de gorges 143
Tournage de gorges radiales/axiales 144
Tournage de gorges radiales/axiales – Etendu 146
Tournage de gorges radiales/axiales (finition) 148
Tournage de gorges radiales/axiales (finition) – Etendu 150
Tournage de gorges ICP radiales/axiales 152
Tournage de gorges radiales/axiales ICP (finition) 154
Dégagement de forme H 156
Dégagement de forme K 157
Dégagement de forme U 158
Tronçonnage 159
Exemples pour les cycles de coupe 160

4.6 Cycles de filetage et de dégagements de filetage 162
Cycle filetage (longitudinal) 165
Cycle filetage (longitudinal) – Etendu 166
Filet conique 168
Filet API 170
Reprise de filetage (longitudinal) 172
Reprise de filetage (longitudinal) – Etendu 174
Reprise de filetage conique 176
Reprise de filetage API 178
Dégagement DIN 76 180
Dégagement DIN 509 E 182
Dégagement DIN 509 F 184
Exemples pour les cycles de filetage et de dégagements 186
4.7 Cycles de perçage 190
Perçage axial/radial 191
Perçage profond axial/radial 193
Taraudage axial/radial 195
Fraisage de filet axial 197
Exemples pour les cycles de perçage 199
4.8 Cycles de fraisage 201
Positionnement en avance rapide 202
Rainure axiale 203
Figure axiale 204
Contour ICP axial 208
Fraisage sur la face frontale 211
Rainure radiale 215
Figure radiale 216
Contour ICP radial 220
Fraisage d'une rainure hélicoïdale radiale 223
Sens de déroulement du fraisage avec fraisage de contours et de poches 224
Exemples pour les cycles de fraisage 226
4.9 Modèles de trous et de figures de fraisage 227
Perçage/fraisage modèle linéaire axial 228
Perçage/fraisage modèle circulaire axial 230
Perçage/fraisage modèle linéaire radial 232
Perçage/fraisage modèle circulaire radial 234
Exemples pour l'usinage de modèles 236
4.10 Cycles DIN 239

5 Programmation ICP 241

5.1 Contours ICP 242
5.2 Edition de contours ICP 243
Création ou extension d'un contour ICP 244
Cotation absolue ou incrémentale 244
Raccordements entre les éléments de contour 245
Représentation du contour 246
Modifier la représentation d'un contour ICP 247
Sélection de la solution 248
Sens du contour 249
5.3 Importer les contours DXF 250
Principes de base 250
Importation DXF 251
Configuration de l'importation DXF 252
5.4 Programmation de modification ICP 254
Modifier un élément de contour 254
Ajouter un élément de contour 257
Effacer un élément de contour 257
„Eclater“ un contour 258
Superposer des éléments de forme 259
5.5 Eléments de contour ICP sur le contour de tournage 260
Saisie ligne sur contour de tournage 260
Saisie arc de cercle sur contour de tournage 262
Saisie d'un élément de forme 263
Chanfrein/arrondi sur contour de tournage 264
Dégagements sur contour de tournage 265
5.6 Eléments de contour ICP sur la face frontale 268
Saisie ligne sur la face frontale 269
Saisie arc de cercle sur la face frontale 270
Chanfrein/arrondi sur la face frontale 271
5.7 Eléments de contour ICP sur le pourtour 272
Saisie ligne sur le pourtour 273
Saisie arc de cercle sur le pourtour 274
Chanfrein/arrondi sur le pourtour 275

6 Programmation DIN 277

6.1 Programmation DIN 278
Structure des programmes et des séquences 279
6.2 Editer des programmes DIN 281
Fonctions relatives aux séquences 281
Fonctions relatives aux mots 283
Paramètres d'adresses 283
Commentaires 284
Fonctions-bloc 285
Structure des menus 286
Programmer une fonction G 287
6.3 Définition de la pièce brute 288
Mandrin cylindre/tube G20 288
Contour de la pièce brute G21 289
6.4 Déplacements d'outil sans opération d'usinage 290
Avance rapide G0 290
Point de changement d'outil G14 291
6.5 Déplacements linéaires et circulaires simples 292
Droite G1 292
Arc de cercle G2, G3 – Cotation du centre en incrémental 293
Arc de cercle G12, G13 – Cotation du centre en absolu 295
6.6 Avance, vitesse de rotation 297
Limitation de la vitesse de rotation G26/G126 297
Avance intermittente G64 297
Avance par dent G193 298
Avance constante G94 (avance/minute) 298
Avance par tour G95/G195 298
Vitesse de coupe constante G96/G196 299
Vitesse de rotation G97/G197 299
6.7 Compensation du rayon de la dent et du rayon de la fraise 300
Principes de base 300
G40: Désactiver la CRD, CRF 301
G41/G42: Activer la CRD/CRF 301
6.8 Corrections 302
(Changement de la) correction de la dent G148 302
Correction additionnelle G149 303
Compensation de la pointe droite de l'outil G150
Compensation de la pointe gauche de l'outil G151 304
6.9 Décalages de points zéro 305
Décalage de point zéro G51 305
Décalage additionnel du point zéro G56 306
Décalage absolu du point zéro G59 307

6.10 Surépaisseurs 308
Surépaisseur paraxiale G57 308
Surépaisseur parallèle au contour (équidistante) G58 309
6.11 Cycles de tournage avec suivi du contour 310
Définition du contour 310
Fin du cycle G80 310
Ebauche longitudinale spéciale G817/G818 311
Ebauche longitudinale spéciale avec plongée G819 313
Ebauche transversale spéciale G827/G828 314
Ebauche transversale spéciale avec plongée G829 316
Ebauche parallèle au contour G836 317
Finition du contour G89 318
6.12 Cycles simples de tournage 319
Ebauche longitudinale G81 319
Ebauche transversale G82 320
Cycle simple de répétition de contour G83 321
Course avec rayon G87 322
Course avec chanfrein G88 323
6.13 Cycles d'usinage de gorges 324
Gorges axiales spéciales G861/radiales spéciales G862 324
Finition de gorges axiales spéciales G863/radiales spéciales G864 326
Cycle simple de gorges axiales G865/radiales G866 328
Finition de gorges axiales G867/radiales G868 329
Cycle simple de gorges G86 330
6.14 Cycles de tournage de gorges 331
Processus des cycles de tournage de gorges 331
Cycle simple de tournage de gorges longitudinales G811/transversales G821 332
Cycle de tournage de gorges longitudinales G815/transversales G825 333
6.15 Cycles de filetage 335
Cycle de filetage universel G31 335
Cycle simple de filetage G32 337
Filet à trajectoire unique G33 338
Filet ISO métrique G35 339
Filet longitudinal simple à trajectoire unique G350 340
Filet longitudinal étendu à pas multiples G351 341
Filet conique API G352 342
Filet conique G353 343

6.16 Cycles de dégagements 344
Dégagement G25 344
Cycle de dégagement G85 345
Dégagement DIN 509 E avec usinage du cylindre G851 347
Dégagement DIN 509 F avec usinage du cylindre G852 348
Dégagement DIN 76 avec usinage du cylindre G853 349
Dégagement de forme U G856 350
Dégagement de forme H G857 351
Dégagement de forme K G858 352
6.17 Cycle de tronçonnage 353
Cycle tronçonnage G859 353
6.18 Cycles de perçage 354
Cycle de perçage G71 354
Cycle de perçage profond G74 355
Taraudage G36 357
Fraisage de filet axial G799 358
6.19 Commandes pour l'axe C 359
Décalage du point zéro pour l'axe C G152 359
Normer l'axe C G153 359
6.20 Usinage sur la face frontale 360
Point initial du contour/avance rapide G100 360
Droite sur la face frontale G101 361
Arc de cercle sur la face frontale G102/G103 362
Rainure linéaire sur face frontale G791 363
Cycle de fraisage de contours et de figures sur face frontale G793 364
Fraisage de surface sur face frontale G797 366
Définition de figure pour cercle entier sur face frontale G304 368
Définition de figure pour rectangle sur face frontale G305 369
Définition de figure pour polygone sur face frontale G307 370
6.21 Usinage sur le pourtour 371
Diamètre de référence G120 371
Point initial du contour/avance rapide G110 372
Droite sur le pourtour G111 373
Arc de cercle sur le pourtour G112/G113 374
Rainure linéaire sur le pourtour G792 376
Cycle de fraisage de contours et de figures sur le pourtour G794 377
Fraisage de rainure hélicoïdale G798 379
Définition de figure pour cercle entier sur le pourtour G314 380
Définition de figure pour rectangle sur le pourtour G315 381
Définition de figure pour polygone sur le pourtour G317 382
6.22 Usinage de modèles 383
Modèle linéaire frontal G743 383
Modèle circulaire frontal G745 385
Modèle linéaire sur le pourtour G744 387
Modèle circulaire sur le pourtour G746 389

6.23 Autres fonctions G 391
Temporisation G4 391
Arrêt précis G9 391
Désactivation de la zone protégée G60 391
Attendre l'heure G204 391
6.24 Régler T, S, F 392
Numéro d'outil, vitesse de rotation/vitesse de coupe et avance 392
6.25 Entrées/sorties de données 393
INPUT 393
WINDOW 394
PRINT 395
6.26 Programmation de variables 396
Principes de base 396
Variables # 397
Variables V 399
6.27 Opération relationnelle dans le programme, répétition de programme 401
IF (...) (opération relationnelle dans le programme avec condition) 401
WHILE (répétition de programme) 402
6.28 Variable comme paramètre d'adresse 403
6.29 Sous-programmes 406
6.30 Fonctions M 408

7 Mode de fonctionnement Gestion d'outils 411

7.1 Le mode de fonctionnement Gestion d'outils 412
Types d'outils 412
Gestion de la durée d'utilisation de l'outil 413
7.2 Organisation des outils 414
7.3 Textes concernant les outils 416
7.4 Données d'outils 418
Orientation de l'outil 418
Point de référence 418
Edition des données d'outils 418
Outils de tournage 419
Outils „rentrants“ et de tournage de gorges 421
Outils de filetage 422
Outils de perçage 423
Outils de taraudage 424
Outils de fraisage 425
7.5 Données d'outils –
Paramètres auxiliaires 426
Outil tournant 426
Sens de rotation 426
Données technologiques 426
Gestion de la durée d'utilisation de l'outil 427

8 Mode de fonctionnement Organisation 429

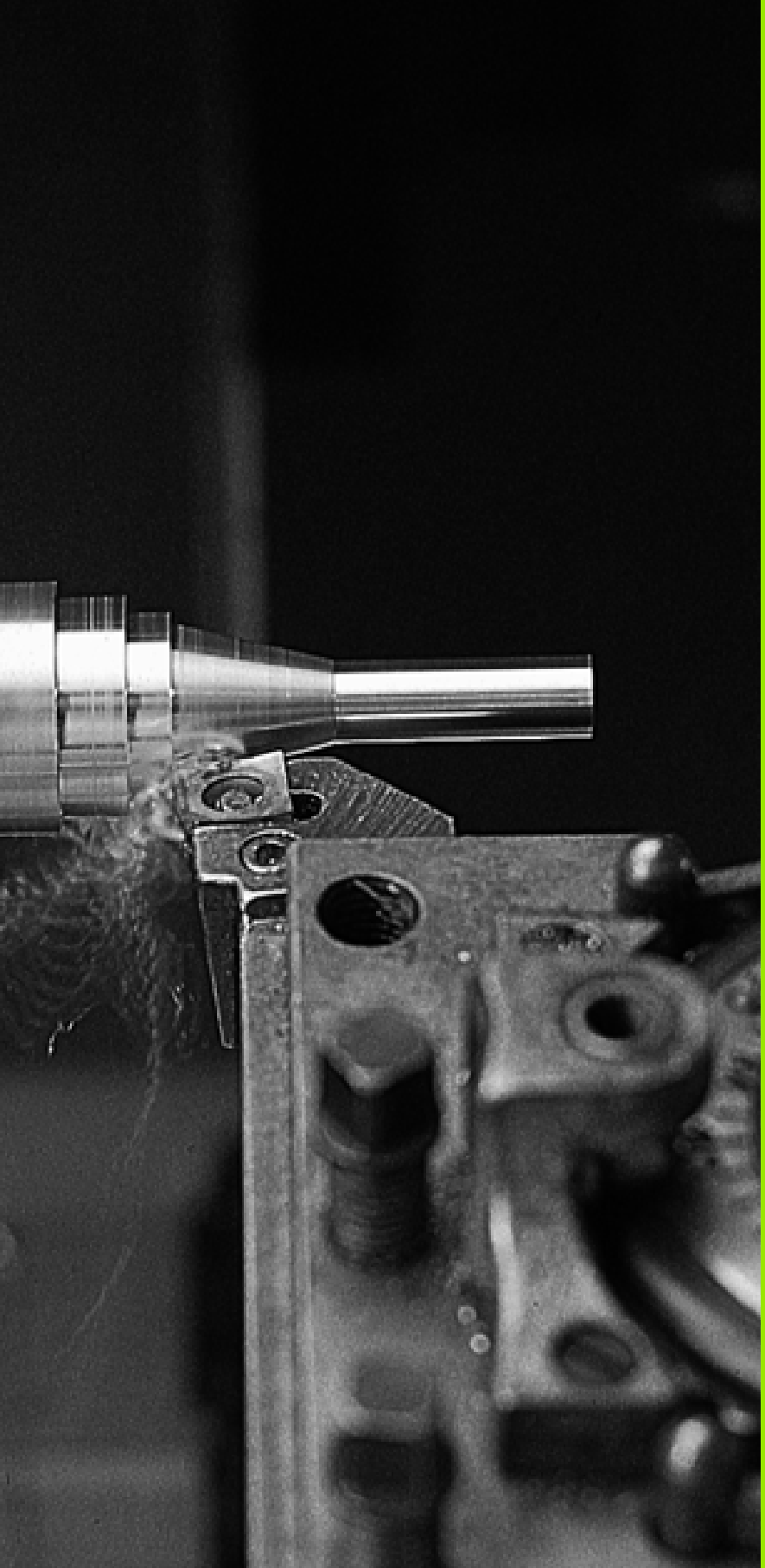
8.1 Le mode Organisation 430
8.2 Paramètres 431
Paramètres actuels 432
Paramètres de configuration 435
8.3 Transfert 441
Sauvegarde des données 441
Echange de données avec DataPilot 4110 441
Imprimante 441
Interfaces 442
Remarques concernant le transfert des données 442
Configuration du transfert de données 444
Transférer les programmes (fichiers) 446
8.4 Maintenance et diagnostic 453
Habilitation d'utilisation 453
Service (maintenance) système 455
Diagnostic 455

9 Exemples 457

9.1 Travailler avec la MANUALplus 458
Configurer la machine 459
Sélectionner un programme-cycles 460
Elaborer un programme-cycles 461
9.2 Exemple ICP pour „arbre fileté“ 470
9.3 Exemple ICP „Matrice“ 483
9.4 Exemple ICP „Cycle de gorges“ 495
9.5 Exemple ICP „Fraisage“ 507
9.6 Exemple de programmation DIN pour „arbre fileté“ 516
9.7 Exemple de programmation DIN „Fraisage“ 519

10 Tableaux et sommaires 523

10.1 Pas de vis 524
10.2 Paramètres pour dégagements 525
DIN 76 – Paramètres pour dégagement 525
DIN 509 E, DIN 509 F – Paramètres pour dégagements 527
10.3 Informations techniques 528
10.4 Interface périphérique 532



1

Introduction et principes de base

1.1 La MANUALplus

La MANUALplus combine les techniques modernes de commandes numériques et de motorisation aux possibilités d'une machine-outil à conduite manuelle. Avec les opérations simples d'usinage telles que le tournage longitudinal ou transversal, vous utilisez la MANUALplus comme un tour conventionnel à conduite manuelle. Vous pilotez les déplacements à l'aide de manivelles ou d'un commutateur multi-directions. Vous pouvez utiliser les cycles d'usinage pour réaliser les phases difficiles (cônes, rayons, chanfreins, dégagements et filets). Cette utilisation des cycles vous permet non seulement d'obtenir une qualité élevée mais aussi de réduire la durée de l'usinage.

En outre, la MANUALplus constitue une aide précieuse pour l'apprentissage et la répétition d'opérations d'usinage. Dès la deuxième pièce, vous pouvez usiner automatiquement et, par conséquent, gagner du temps.

La MANUALplus offre un large éventail de possibilités d'usinage, allant de la pièce simple à la pièce la plus complexe, y compris les opérations de perçage et de fraisage sur la face frontale et sur le pourtour.

Vous pouvez choisir entre les modes manuel, semi-automatique et automatique. Que vous ayez à usiner une seule pièce ou une série ou bien encore à reprendre l'usinage d'une pièce, la commande vous offre toujours les fonctions adéquates.

L'axe C

Avec l'axe C, vous exécutez des opérations de perçage et de fraisage sur la face frontale et sur le pourtour.

Avec l'utilisation de l'axe C, un axe est en interpolation linéaire ou circulaire avec la broche dans le plan d'usinage choisi pendant que le troisième axe est en interpolation linéaire.

La MANUALplus gère les opérations d'usinage avec l'axe C à l'aide de la programmation par cycles et de la programmation DIN.

1.2 Caractéristiques de puissance

Les fonctions de la MANUALplus sont réparties en modes de fonctionnement:

- **Mode de fonctionnement Machine**
  Le mode de fonctionnement Machine regroupe les fonctions de réglage de la machine, d'usinage de pièces et de création des programmes-cycles et programmes DIN.
  - Vous pouvez utiliser la **programmation des cycles** en mode manuel et en mode automatique. Vous disposez de cycles d'enlèvement de copeaux (monopasse, multipasses), de coupe (gorges…), de filetage et de perçage.
  - La **programmation ICP** (**I**nteractive **C**ontour **P**rogramming – en français: programmation interactive des contours) facilite l'usinage de contours complexes dont la cotation sur le plan n'est pas complète. Vous introduisez les éléments de contour connus – La MANUALplus calcule ensuite automatiquement les transitions, les points d'intersection et les données manquantes. La MANUALplus représente graphiquement les segments de contour introduits et calculés. D'une manière générale, vous pouvez introduire les données du contour de la manière dont il est coté sur le plan. Les définitions de contours ICP sont intégrées dans les cycles d'usinage.
  - La **programmation DIN** (programmation CN se référant à DIN 66025) permet de réaliser des opérations d'usinage présentant des difficultés technologiques. Outre les commandes simples de déplacement, on dispose de cycles d'usinage DIN, de cycles de perçage et de fraisage, de la programmation géométrique simplifiée pour le calcul des données manquantes et de la programmation de variables. Vous pouvez créer des programmes DIN autonomes ou intégrer des macros DIN dans des cycles.
  - Grâce à la **simulation graphique** et **avant** l'enlèvement des copeaux, vous pouvez vérifier les opérations d'usinage à exécuter avec les cycles, programmes-cycles ou programmes DIN.
- **Mode de fonctionnement Gestion d'outils**
  La MANUALplus peut gérer jusqu'à 99 définitions d'outils. Pour cela, elle mémorise les données d'outils dont elle a besoin pour calculer la compensation du rayon de la dent, la répartition des passes, l'angle de plongée, etc.

  En plus des données d'outils, la MANUALplus gère les données pour le contrôle de la durée d'utilisation de l'outil ainsi que les données de coupe pour l'avance et la vitesse de rotation broche.
- **Mode de fonctionnement Organisation**
  Le comportement-système de la MANUALplus est géré par paramètres. Le mode de fonctionnement Organisation vous permet de configurer les paramètres pour adapter la MANUALplus à vos besoins.

  Par l'intermédiaire d'une interface Ethernet ou via le port série, vous pouvez en outre échanger et sauvegarder les programmes-cycles et programmes DIN avec d'autres systèmes (PC, ordinateur principal, etc.)

  Des fonctions de diagnostic sont disponibles pour la mise en route et le contrôle du système.

1.3 Structure de la MANUALplus

La communication entre l'opérateur de la machine et la commande a lieu au moyen des éléments suivants:

- Ecran
- Softkeys
- Clavier d'introduction des données
- Pupitre machine

L'affichage et le contrôle de l'introduction des données ont lieu à l'**écran**. A l'aide des **softkeys** situées en dessous de l'écran, vous sélectionnez les fonctions, enregistrez les valeurs de positions, validez les données introduites et bien plus encore.

La **touche Info** située également en bas de l'écran vous permet d'accéder aux informations relatives aux messages d'erreur et à l'automate et d'activer le diagnostic automate.

Le **clavier d'introduction des données** (panneau de commande) sert à introduire les données-machine, données de positions, etc. La MANUALplus n'a pas besoin de clavier alpha-numérique. Lorsque vous introduisez les désignations des outils, les définitions des programmes ou les commentaires dans les programmes DIN, la commande fait apparaître à l'écran un clavier alphabétique.

Le **pupitre machine** contient tous les éléments d'utilisation nécessaires au fonctionnement manuel du tour.

L'opérateur n'a pas accès au „cœur de la commande“. Sachez néanmoins que les programmes-cycles, contours ICP et programmes DIN introduits sont mémorisés sur le disque dur intégré. Ceci présente l'avantage de pouvoir mémoriser un nombre considérable de programmes.

Pour le transfert et la sauvegarde des données, vous disposez de l'**interface série (RS232)** ou de l'**interface Ethernet**.

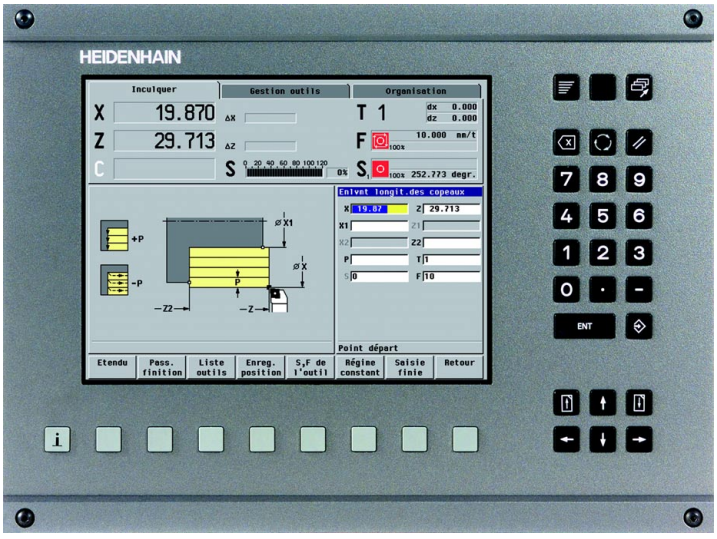
Structure du tour

Le constructeur de la machine configure la MANUALplus pour le „tournage en avant du centre de tournage“, le „tournage en arrière du centre de tournage“ ou comme „tour vertical“ – en fonction de la position du porte-outil ou de la structure du tour. Les symboles des menus, les figures d'aide ainsi que la représentation graphique en ICP et lors de la simulation graphique tiennent compte de la configuration du tour.

Les illustrations contenues dans ce Manuel d'utilisation sont basées sur un tour équipé d'un porte-outil situé en avant du centre de tournage.

Clavier d'introduction des données	Symbole
Menu Appel du „menu principal“	
Process Sélection d'un nouveau mode de fonctionnement	
Backspace Efface le caractère à gauche du curseur	
Touche cyclique Commutation entre les figures d'aide pour usinage interne/externe	
Clear Efface les messages d'erreur	
Chiffres (0..0,9)) pour introduire les valeurs et sélectionner les touches de menus	0 9
Point décimal	.
Moins pour l'introduction du signe	−

Clavier d'introduction des données	Symbole
Enter (Entrée) Validation d'une introduction de données	ENT
Store Validation de l'introduction des données avec mémorisation des valeurs	
Touches de curseur Déplacent le curseur d'une position dans le sens fléché (un caractère, un champ, une ligne, etc.)	↑ ↓ ← →
Page suivante, page précédente pour atteindre la page d'écran suivante/ précédente; pour commuter entre deux fenêtres d'introduction	
Info pour activer l'affichage des erreurs ou l'affichage d'état automate	i



Pupitre machine

Le pupitre machine est adapté au tour par son constructeur. La version montée sur votre machine peut donc différer de la version illustrée ici. Autres informations: cf. Documentation de la machine.

Eléments de commande:

1 **Résolution de la manivelle**
règle la résolution de la manivelle sur 1/10 mm, 1/100 mm ou 1/1000 mm pour chaque trait de gravure – ou sur d'autres résolutions définies par le constructeur de la machine

2 **Priorité donnée à la manivelle avec les cycles de filetage**
commute la manivelle sur „priorité dans les cycles de filetage“

3 **Manivelle X**
pour positionner le chariot transversal (transversal = sens X)

4 **Correction de l'avance**
influe sur l'avance programmée (potentiomètre d'avance)

5 **Correction de la vitesse de rotation**
influe sur la vitesse de rotation programmée (potentiomètre de broche)

6 **Commutateur d'ARRET D'URGENCE**

7 **Manivelle Z**
pour positionner le chariot longitudinal (longitudinal = sens Z)

8 **Changement d'outil**
Confirmer le changement d'outil

9 **Marche/arrêt arrosage**
commute l'arrivée du liquide de refroidissement

10 **Commutateur multi-directions**
déplacement linéaire du chariot en avance de travail ou avance rapide; le commutateur d'avance rapide est intégré

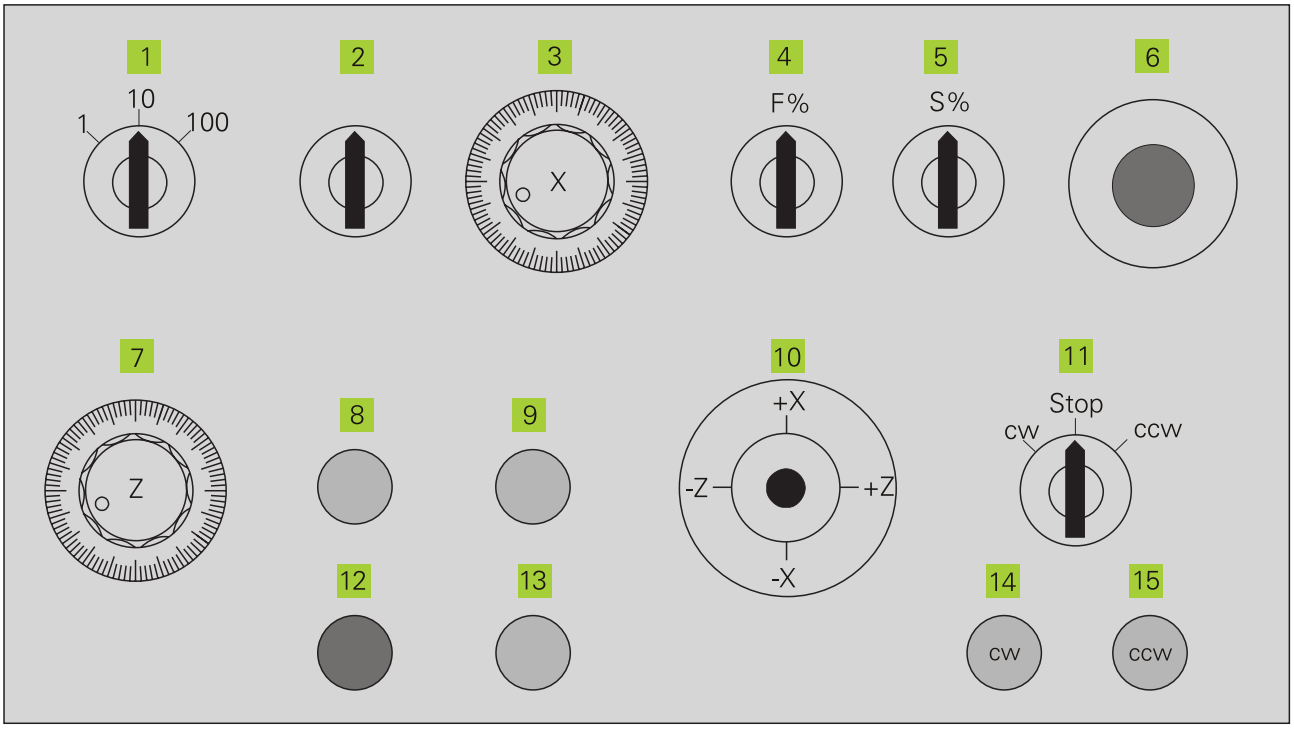
11 **Commutateur de broche**
commute la broche pour rotation sens horaire (CW), anti-horaire (CCW) ou arrêt broche (M05)

12 **Arrêt cycle**
arrête le déplacement et l'exécution du cycle (la broche reste en service)

13 **Marche cycle**
lance les cycles, programmes-cycles ou programmes CN

14 **Touche broche CW**
fait tourner la broche lentement vers la droite (CW)

15 **Touche broche CCW**
fait tourner la broche lentement vers la gauche (CCW)



1.4 Désignation des axes et système de coordonnées

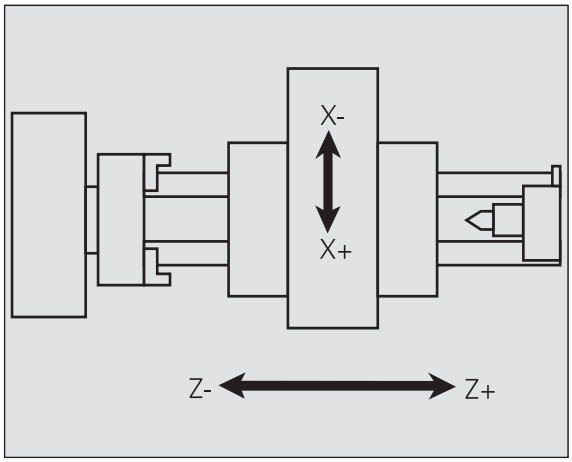
Désignation des axes

Le chariot transversal est appelé **axe X** et le chariot longitudinal **ax Z** (fig. en haut et à droite).

Toutes les valeurs en X affichées et introduites sont considérées comme valeurs de **diamètre**.

Pour les déplacements, on a:

- les déplacements dans le **sens +** s'éloignent de la pièce
- Les déplacements dans le **sens –** se dirigent vers la pièce.



Système de coordonnées

Les désignations X et Z sont utilisées pour définir les positions dans un système de coordonnées à deux dimensions. Sur la figure, la position de la pointe de l'outil est définie clairement par une position en X et Z.

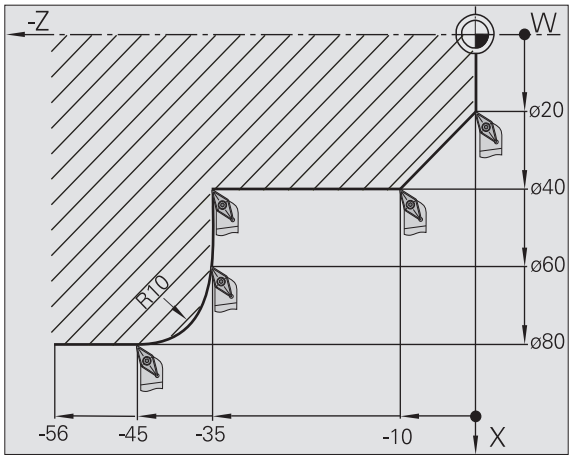
La MANUALplus détecte les déplacements linéaires ou circulaires (interpolations) entre des points programmés. Par l'indication de coordonnées successives et d'un déplacement linéaire/circulaire, vous pouvez programmer l'usinage d'une pièce.

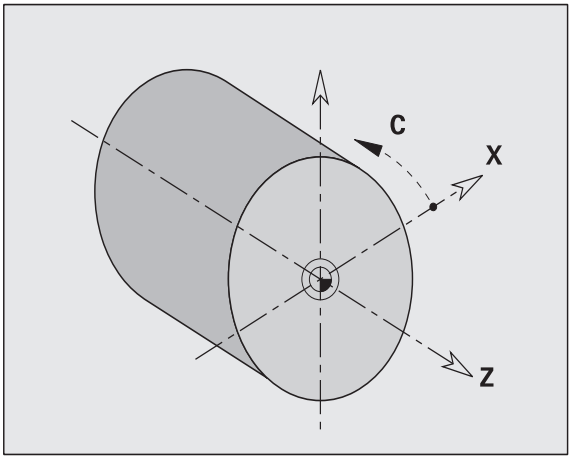
Comme pour les déplacements, le contour d'une pièce doit être aussi défini intégralement avec ses différentes coordonnées et l'indication de déplacements linéaires ou circulaires.

Les indications de coordonnées des **axes X** et **Z** se réfèrent au point zéro pièce (fig. de droite, au centre).

Les valeurs angulaires de l'**axe C** se réfèrent au „point zéro de l'axe C“ (fig. en bas et à droite).

Vous pouvez donner des positions avec une précision de 1 µm (0,001 mm). Celles-ci sont affichées avec la même précision





Coordonnées absolues

Si les coordonnées d'une position se réfèrent au point zéro pièce, il s'agit de coordonnées absolues. Chaque position sur une pièce est définie clairement par ses coordonnées absolues (fig. en haut et à droite).

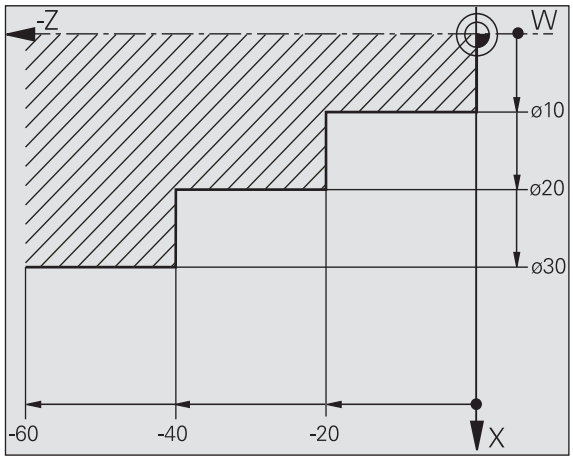
Coordonnées incrémentales

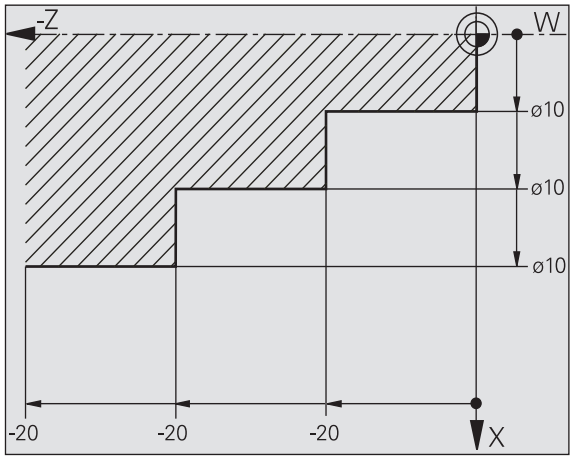
Les coordonnées incrémentales se réfèrent à la dernière position programmée. Les coordonnées incrémentales indiquent la cote située entre la dernière position et la suivante. Chaque position sur une pièce est définie clairement par ses coordonnées incrémentales (fig. de droite, au centre).

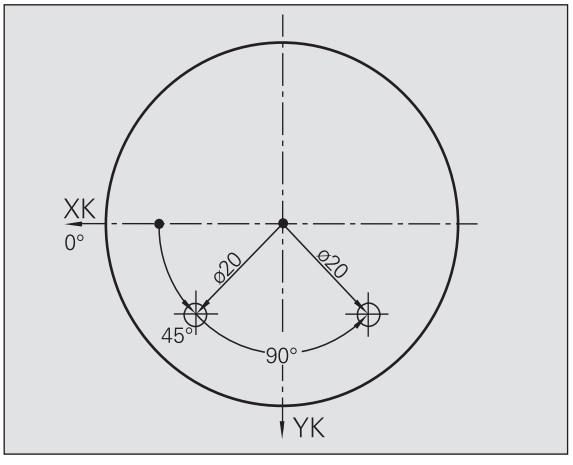
Coordonnées polaires

Les données de positions sur la face frontale et sur le pourtour peuvent être indiquées soit en coordonnées cartésiennes, soit en coordonnées polaires.

Avec une cotation en coordonnées polaires, une position sur la pièce est définie clairement par indication du diamètre et de l'angle (fig. en bas et à droite).



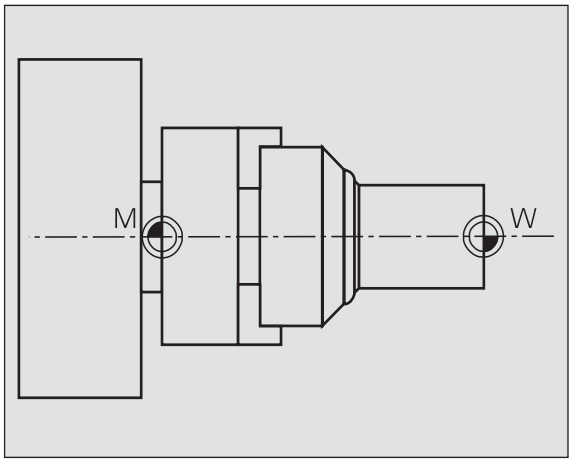




1.5 Points de référence de la machine

Point zéro machine

Le point d'intersection de l'axe X et de l'axe Z est le „point zéro machine“. Sur un tour, il correspond généralement au point d'intersection de l'axe de broche et de la surface de la broche. Il est désigné par la lettre „M“ (fig. en haut et à droite).

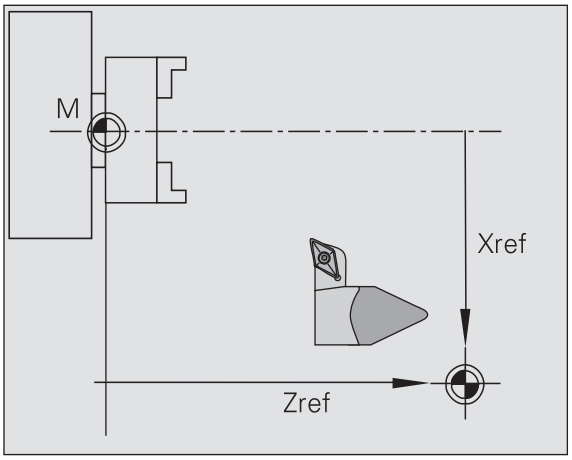


Point zéro pièce

Pour usiner une pièce, il est plus simple de mettre le point de référence sur la pièce telle qu'elle est cotée sur le plan. Ce point est le „point zéro pièce“. Il est désigné par la lettre „W“ (fig. de droite, au centre).

Point de référence

Les systèmes de mesure montés sur la machine sont responsables du fait que la commande „oublie“ ou non la position lors de sa mise hors tension. Si tel est le cas, vous devez franchir des points de référence fixes après avoir mis sous tension la MANUALplus. Le système détecte les écarts entre les points de référence et le point zéro machine (fig. en bas et à droite).

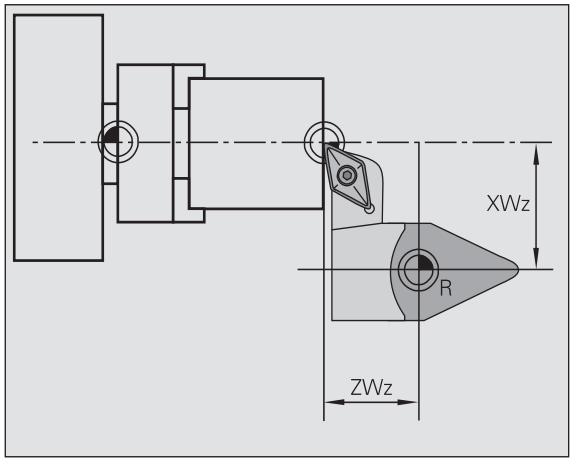


1.6 Cotes des outils

Pour positionner les axes, calculer la compensation du rayon de la dent d'outil, déterminer la répartition des passes dans les cycles etc., la MANUALplus doit connaître les données des outils.

Longueurs d'outil

Toutes les valeurs de positions programmées et affichées se réfèrent à la distance entre la pointe de l'outil et le point zéro pièce. Mais dans le système, seule la position absolue du porte-outil (chariot) est connue. Pour calculer et afficher la position de la pointe de l'outil, la MANUALplus a besoin de la cote XWz et ZWz (fig. en haut et à droite).



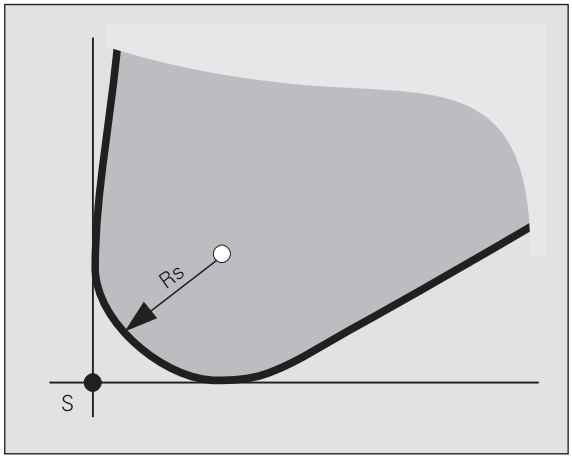
Corrections d'outils

Pendant l'usinage, la dent de l'outil s'use. Pour compenser cette usure, la MANUALplus tient compte de valeurs de correction. La gestion des valeurs de correction s'effectue indépendamment des cotes programmées. Le système additionne ces valeurs aux cotes linéaires.

Compensation du rayon de la dent d'outil (CRD)

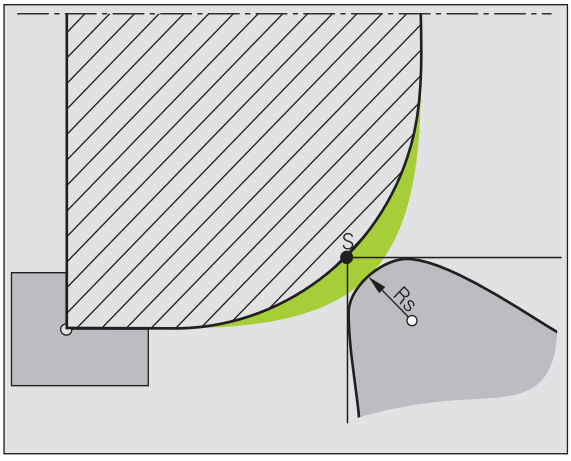
Les outils de tournage ont un rayon au niveau de la pointe de la dent. Lors de l'usinage de cônes, chanfreins et rayons, les imprécisions sont corrigées par la MANUALplus grâce à la compensation de la dent d'outil.

Les déplacements programmés se réfèrent à la pointe théorique de la dent de l'outil S (fig. de droite, au centre). Si les contours ne sont pas parallèles aux axes, il en résulte des imprécisions.



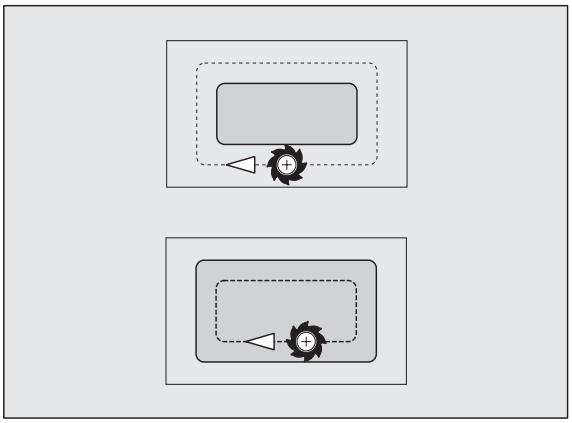
La CRD calcule une nouvelle trajectoire (trajectoire **équidistante**) pour compenser cette erreur (fig. en bas et à droite).

La MANUALplus calcule la CRD lors de la programmation des cycles. Dans le cadre de la programmation DIN, la commande tient également compte de la CRD pour les cycles multipasses. Lors de la programmation DIN de trajectoires unitaires, vous pouvez aussi activer/désactiver la CRD.



Compensation du rayon de la fraise (CRF)

Lors du fraisage, le diamètre extérieur de la fraise est déterminant pour la création du contour. Sans CRF, le centre de la fraise est le point de référence. La CRF calcule une nouvelle trajectoire (trajectoire **équidistante**) pour compenser cette erreur.



2

Remarques sur l'utilisation

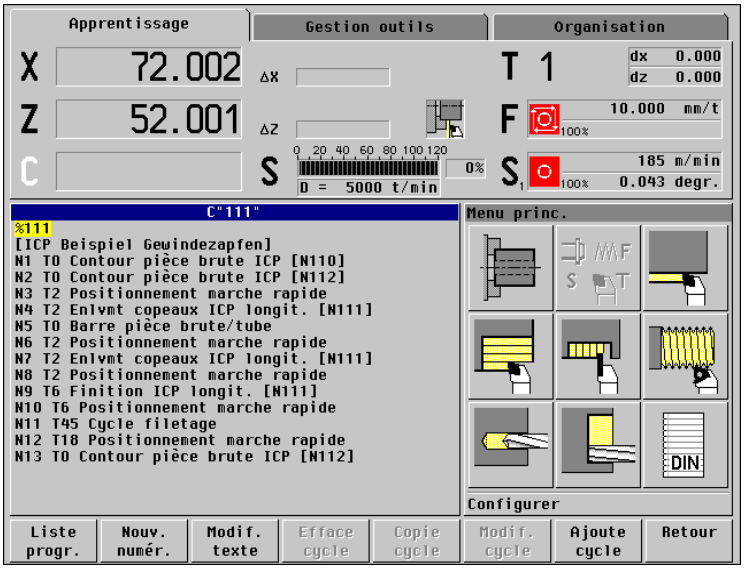
2.1 L'écran de la MANUALplus

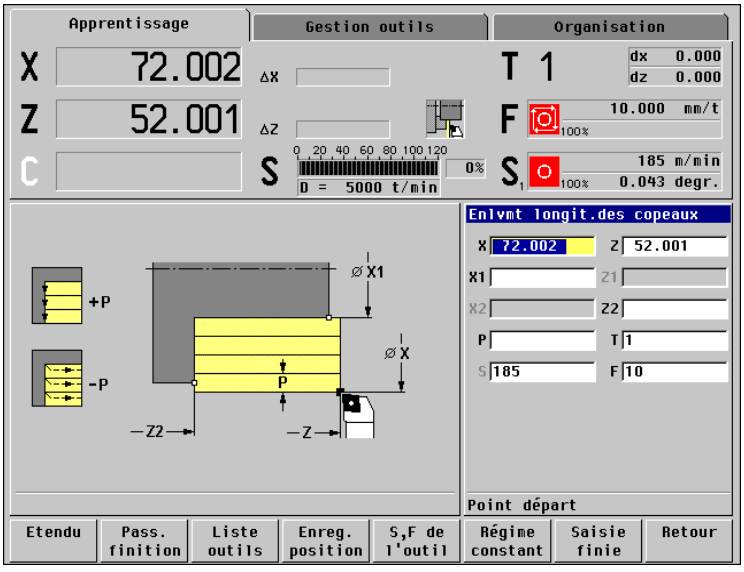
La MANUALplus affiche dans des **fenêtres** les informations à afficher. Certaines fenêtres ne sont affichées qu'en cas de besoin, par exemple, pendant l'introduction des données.

L'écran comporte en outre la **ligne des modes de fonctionnement** ainsi que l'**affichage des softkeys**. Les champs d'affichage des softkeys correspondent aux softkeys situées en bas de l'écran.

Fenêtres utilisées

- **Affichage de la Machine**
  Affichage de positions, affichage des données de la machine, de son état, etc.
- **Fenêtres de listes et de programmes**
  Affichage de listes de programmes, d'outils, de paramètres, etc.. Vous „naviguez“ à l'intérieur de la liste à l'aide des touches de curseur et sélectionnez ensuite les lignes de la liste que vous désirez traiter.
- **Fenêtre des menus**
  Affichage des symboles du menu. Cette fenêtre n'est affichée que pendant la phase de menu.
- **Fenêtre d'introduction**
  pour l'introduction des paramètres d'un cycle, d'un élément ICP, d'une commande DIN, etc.. Vous pouvez introduire les données, sauvegarder, effacer ou modifier les données existantes. Cette fenêtre sert également à afficher des données.
- **Figure d'aide**
  La figure d'aide explicite l'introduction des données (paramètres des cycles, données d'outils, etc.). Avec la touche cyclique, vous commutez entre les figures d'aide pour l'usinage interne ou externe.
- **Fenêtre de simulation**
  Grâce à la représentation graphique des segments du contour et une simulation des déplacements de l'outil, vous vérifiez les cycles, programmes-cycles et programmes DIN.
- **Représentation de contours ICP**
  Affichage du contour pendant la programmation DIN.
- **Fenêtre d'édition DIN**
  Affichage du programme DIN pendant la programmation DIN. Elle est superposée à l'„affichage machine“.
- **Fenêtre des messages d'erreur**
  Affichage des erreurs et avertissements.





2.2 Utilisation, introduction des données

Modes de fonctionnement

On peut distinguer le mode de fonctionnement actif. La MANUALplus gère les modes de fonctionnement:

- Machine – avec ses modes auxiliaires:
  - Mode manuel (affichage: „Machine“
  - Apprentissage
  - Déroulement du programme
- Gestion d'outils
- Organisation

Vous changez de mode de fonctionnement avec la **touche Process**. Lorsque l'on appuie pour la première fois sur la touche, la commande commute sur la „ligne des modes de fonctionnement“. Vous sélectionnez ensuite avec les touches de curseur le mode de fonctionnement souhaité et l'activez avec la touche Process.

La touche Process ne peut être actionnée que si le menu principal du mode concerné est activé. Vous accédez au menu principal en appuyant sur la touche de fonction ***Retour*** ou sur la touche „Menu“.

Sélection du menu

Vous utilisez les touches numériques aussi bien pour sélectionner le menu que pour introduire les données. Les menus sont affichés dans un champ à 9 cases. Ce champ correspond au pavé numérique et la position de la touche numérique est déterminante. Les fonctions, cycles, outils, etc. sont représentés par des symboles. Le pied de page de la fenêtre du menu affiche la signification du sous-menu.

Appuyez sur la touche numérique correspondante ou bien sélectionnez le symbole avec les touches de curseur, puis appuyez sur la touche „Enter“.

Softkeys

- Pour certaines fonctions-système, les softkeys sont sélectionnées en plusieurs étapes.
- Certaines softkeys ont une action „à bascule“. Le mode est activé lorsque le champ correspondant est mis sur „actif“ (arrière-plan en couleur). La configuration demeure jusqu'à ce que vous désactiviez la fonction.
- Les fonctions telles que ***Enreg. position*** remplacent l'introduction manuelle de valeurs. Les données sont inscrites dans les champs d'introduction correspondants.
- L'introduction des données n'est validée qu'après avoir appuyé sur la softkey ***Mémorise*** ou ***Saisie finie*** .
- Avec ***Retour***, vous retournez en arrière d'un niveau.

Introduction des données

Les fenêtres d'introduction des données comportent plusieurs **fenêtres d'introduction**. Vous positionnez le curseur sur le champ d'introduction à l'aide de la „flèche vers le haut/flèche vers le bas“. Le pied de page de la fenêtre affiche la signification du champ sélectionné.

Lorsque vous désirez introduire des données, positionnez le curseur sur le champ d'introduction souhaité. Les données déjà présentes seront remplacées. A l'aide de la „flèche vers la gauche/flèche vers la droite“, vous déplacez le curseur **dans** le champ d'introduction, sur la position désirée, soit pour effacer le caractère présent, soit pour le compléter.

Pour fermer l'introduction des données dans un champ d'introduction, utilisez la „flèche vers le haut/flèche vers le bas“ ou appuyez sur„Enter“.

Lorsque le nombre de champs d'introduction excède la capacité d'une fenêtre, on utilise une deuxième fenêtre d'introduction. Ceci est signalé par le symbole affiché dans le pied de page de la fenêtre d'introduction. Vous pouvez commuter entre les fenêtres d'introduction grâce aux touches „page suivante/page précédente“.

Si l'on appuie sur ***Saisie finie*** ou ***Mémorise***, la commande valide les données introduites ou modifiées – ***Retour*** permet de rejeter les données introduites ou modifiées.

Opérations avec listes

Les programmes-cycles, programmes DIN, listes d'outils, etc. sont représentés sous forme de listes. Avec les touches de curseur, vous „naviguez“ dans la liste pour visualiser les données ou pour sélectionner des éléments devant être effacés, copiés ou modifiés, etc.

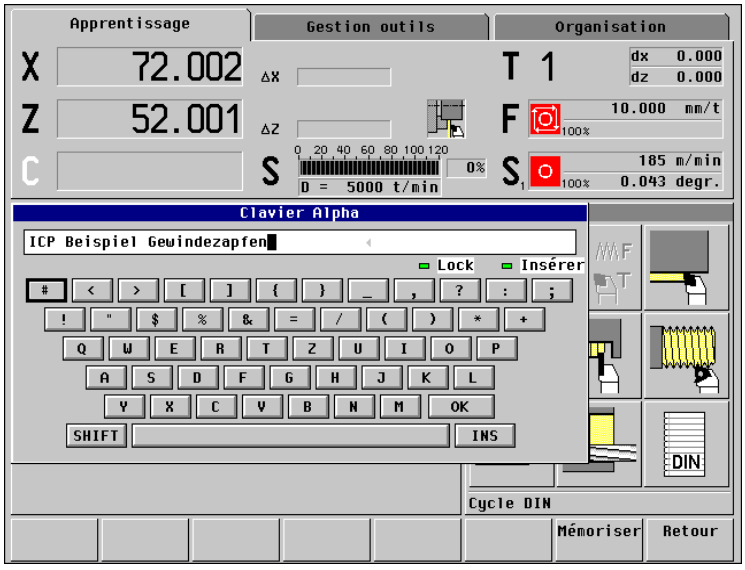
Clavier alphabétique

Vous introduisez les définitions de programmes, d'outils, les commentaires, etc. à l'aide du clavier alphabétique affiché à l'écran. Pour cela, vous sélectionnez le caractère désiré avec les touches de curseur et appuyez sur „Enter“. Vous choisissez les majuscules ou les minuscules en utilisant le champ „Shift“.

Si vous voulez corriger ou compléter un texte déjà existant, déplacez le curseur à la position souhaitée. Pour cela, appuyez sur la touche „flèche vers le haut“ jusqu'à ce que le curseur soit sur la ligne d'introduction. Puis, recherchez la position avec „flèche vers la gauche/flèche vers la droite“ et complétez, effacez ou remplacez le texte.

Avec la touche „INS“ (clavier alphabétique), indiquez si les caractères doivent être insérés ou remplacés. La position de la touche „Insert“ (insert = de l'anglais insérer) est affichée en-dessous de la ligne d'introduction.

Les chiffres sont introduits à partir du clavier d'introduction des données.



2.3 Messages d'erreur

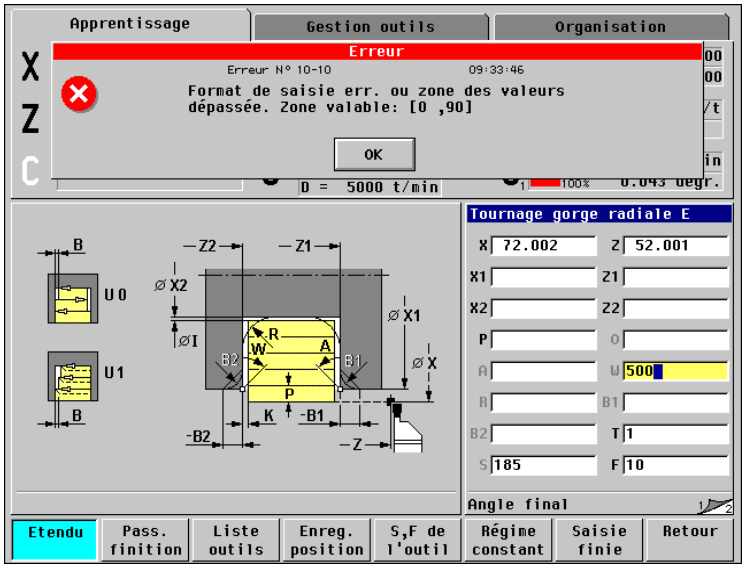
Sur la MANUALplus, la forme et l'émission des messages d'erreur dépend de la situation présente.

Messages d'erreur directs

La MANUALplus utilise des messages d'erreur ou avertissements directs lorsqu'une correction immédiate est possible (exemple: La valeur introduite pour le paramètre de cycle est située en dehors de la plage autorisée). Vous validez le message avec „Enter“ et corrigez l'erreur (fig. en haut et à droite).

Informations du message d'erreur direct:

- La **description de l'erreur** explicite l'erreur rencontrée.
- Indiquez à votre fournisseur le **numéro de l'erreur** pour qu'il puisse répondre à vos questions.
- L'**heure** indique quand cette erreur s'est produite.



Signification des symboles

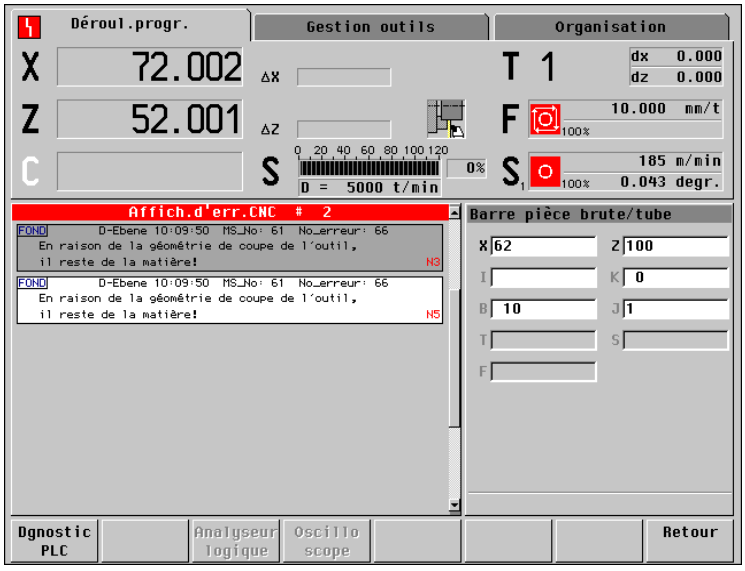
Avertissement: Le déroulement du programme/de l'opération se poursuit. La MANUALplus vous signale le „problème“.

Erreur: Le déroulement du programme/de l'opération est stoppé. Vous devez corriger l'erreur avant de pouvoir continuer votre travail.

Affichage des erreurs

Si des erreurs/messages sont affichés au démarrage du système, en cours de fonctionnement ou pendant l'exécution du programme, ceux-ci sont mémorisés et signalés par le symbole d'erreur (en-tête, à gauche). Avec la **touche Info**, ouvrez la fenêtre d'erreurs pour visualiser les messages.

Si la commande a délivré plus de messages d'erreur que n'en contient la fenêtre d'erreurs, feuilletez avec les touches de curseur „page suivante/page précédente“.



Effacer les messages d'erreur

Avec la „touche effacement“, vous effacez le message d'erreur sur lequel se trouve le curseur et avec la „touche Clear“, vous effacez tous les messages d'erreur.

Le symbole d'erreur reste affiché en en-tête tant que tous les messages d'erreur n'ont pas été effacés.

Avec ***Retour***, vous quittez la fenêtre d'erreurs sans effacer les messages.

Informations contenues dans le message d'erreur:

- La **description de l'erreur** explicite l'erreur rencontrée.
- Le **numéro d'erreur**, l'indication du plan (plan D, plan K) ainsi que le et la référence au mode d'emploi doivent être précisés au fournisseur pour qu'il puisse répondre à vos questions.
- L'**heure** indique quand cette erreur s'est produite.
- La **classe d'erreur** est indiquée dans le champ encadré (en haut et à gauche dans le message). Si ce champ n'existe pas, il s'agit alors d'un „avertissement“.
  - **Arrière-plan**: Le message est un message d'information ou bien correspond à une erreur „bénigne“.
  - **Interruption**: Le processus en cours (exécution d'un cycle, commande de déplacement, etc.) a été interrompu. Après avoir remédié à l'erreur, vous pouvez continuer le travail.
  - **Arrêt d'urgence**: Un défaut a provoqué l'arrêt de tous les déplacements et interrompu l'usinage des programmes-cycles ou programmes DIN. Après avoir remédié à l'erreur, vous pouvez continuer le travail.
  - **Reset**: Un défaut a provoqué l'arrêt de tous les déplacements et interrompu l'usinage des programmes-cycles ou programmes DIN. Mettez le système hors-tension pour peu de temps et remettez-le sous-tension. Si l'erreur se reproduit, contactez votre fournisseur.

Erreur système, erreur interne

Si une erreur système ou une erreur interne devait exceptionnellement se produire, notez toutes les informations de ce message et informez-en votre fournisseur. Vous ne pouvez pas remédier à de telles erreurs. Mettez la commande hors-tension et remettez-la ensuite sous-tension.

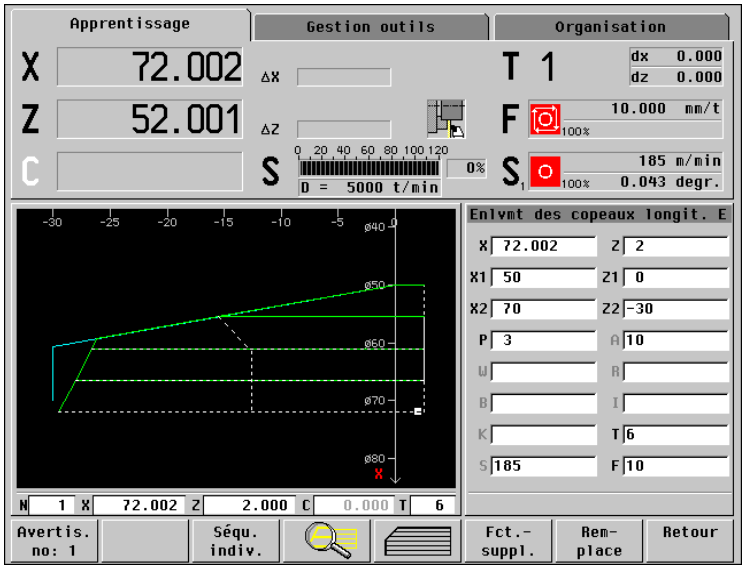
Erreurs automate, affichage d'état automate

Avec les softkeys ***Diagnostic PLC*** et ***Diagnostic CNC***, vous commutez entre l'affichage des erreurs et la fenêtre automate.

La fenêtre PLC est utilisée pour les messages d'erreur PLC et les diagnostics PLC. Sur ce thème, consultez le manuel de la machine.

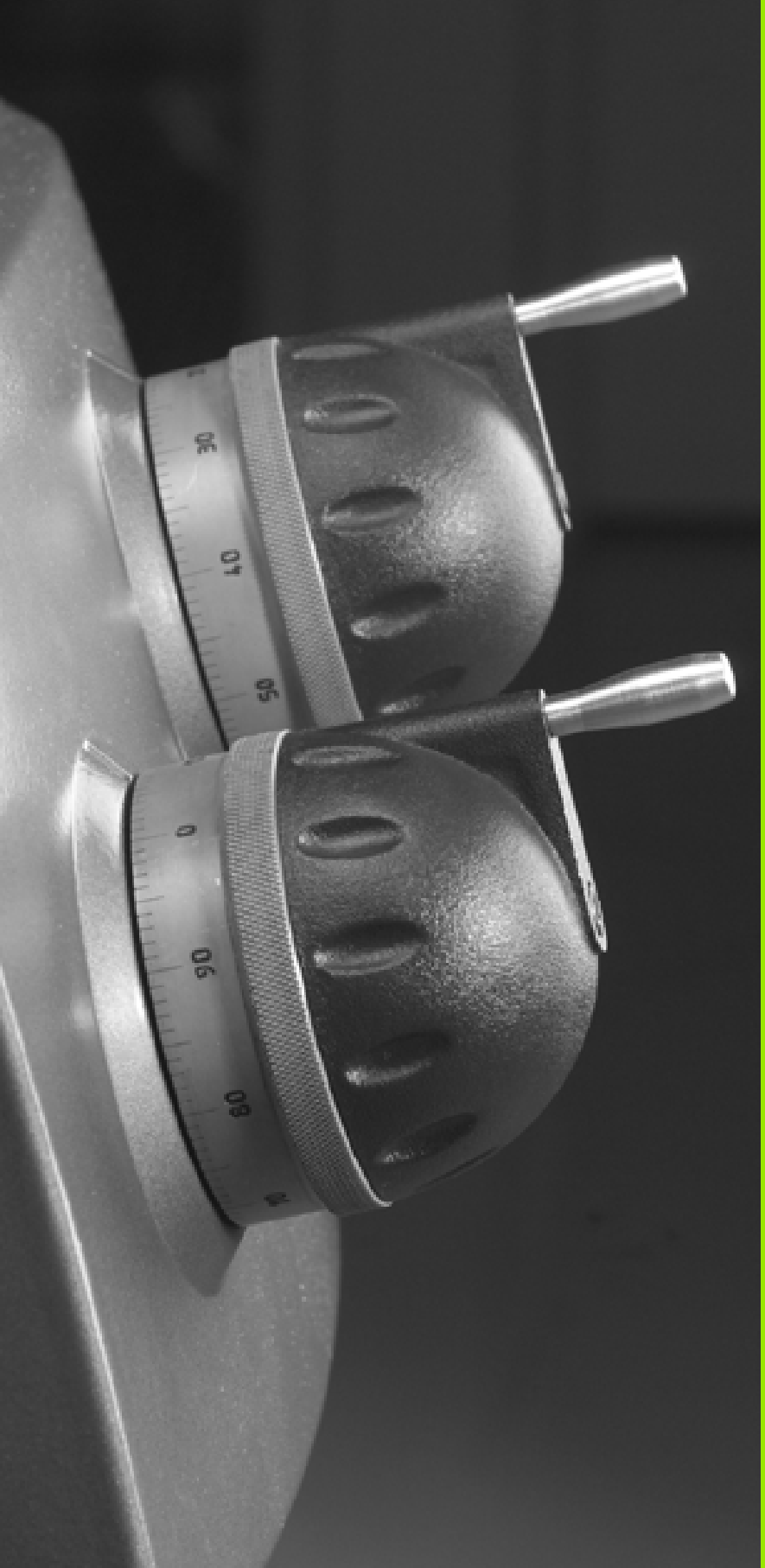
Avertissements pendant la simulation

Les problèmes détectés lors de la simulation d'un cycle, d'un programme-cycles ou d'un programme DIN sont affichés par la MANUALplus sur la softkey extérieure gauche (fig. en bas et à droite). Vous appelez ces messages à l'aide de la softkey.



2.4 Explications sur les expressions utilisées

- **Curseur**: Dans les listes ou lors de l'introduction des données, un élément de la liste, un champ d'introduction ou un caractère est mis en surbrillance. Cette „mise en surbrillance“ est appelée **curseur**. Les données introduites ou les opérations de copie, d'effacement, d'ajout d'un nouvel élément, etc. se réfèrent à la position du curseur.
- **Touches de guidage du curseur**: Vous déplacez le curseur avec les „touches fléchées“ et „page suivante/page précédente“.
- **Touches de page**: Les touches „page suivante/page précédente“ sont également appelées „touches de pages“.
- **Naviguer**: A l'intérieur des listes ou du champ d'introduction, vous déplacez le curseur pour sélectionner la position que vous désirez examiner, modifier, compléter ou effacer. Vous „naviguez“ dans la liste.
- **Fenêtres actives/inactives, fonctions, menus:** De toutes les fenêtres contenues dans l'écran, une seule à la fois est **active**. Les données introduites sur le clavier n'agissent que sur la fenêtre active. La ligne en en-tête de la fenêtre active est en couleur. La ligne en en-tête des fenêtres inactives est en „grisé“.
  Les touches de fonction ou touches de menu inactives sont également représentées en „grisé“.
- **Menu, touche de menu:** La MANUALplus représente les fonctions/groupes de fonctions dans un champ à 9 cases. Ce champ est appelé „menu“. Chacun des symboles est une „touche de menu“.
- **Editer**: Le fait de modifier, compléter ou effacer des paramètres, instructions, etc. dans les programmes, les données d'outils ou les paramètres est considéré comme une „édition“.
- **Valeur par défaut**: Lorsque les paramètres de cycles ou paramètres d'instructions DIN ont des valeurs pré-définies, on parle de „valeurs par défaut“. Si vous n'introduisez pas les paramètres, ce sont ces valeurs qui sont utilisées.
- **Octets**: La capacité des disques est indiquée en „octets“. Dans la mesure où la MANUALplus est équipée d'un disque dur, la longueur des programmes est également indiquée en octets.
- **Extension**: Les noms des fichiers sont constitués du „nom“ proprement dit et de l'„extension“. Le nom et l'extension sont séparés par „.“. L'extension indique le type de fichier. Exemples:
  - „*.NC“Programmes DIN
  - „*.NCS“Sous-programmes DIN (macros DIN)
  - „*.MAS“Paramètres-machine



3

Mode de fonctionnement Machine

3.1 Le mode Machine

Le mode de fonctionnement Machine comporte des fonctions de réglage de la machine, d'usinage de pièces et de création de programmes-cycles ou de programmes DIN.

- **Configurer la machine**
  Préparatifs tels que l'initialisation des valeurs des axes (définition du point zéro pièce), de la zone protégée ou d'étalonnage d'outils.
- **Mode Manuel**
  Usinage manuel ou semi-automatique d'une pièce
- **Mode Apprentissage**
  Faire l'„apprentissage“ d'un nouveau programme-cycles, modifier un programme existant, tester les cycles graphiquement
- **Programmation DIN**
  Elaborer, modifier, effacer les programmes DIN
- **Déroulement du programme**
  Tester graphiquement les programmes-cycles ou DIN et les utiliser pour produire les pièces

Comme sur un tour conventionnel, vous déplacez les axes avec les manivelles et les commandes Jog pour usiner la pièce. Il est souvent plus avantageux d'utiliser les cycles de la MANUALplus.

Un **cycle** est une opération pré-programmée. Il peut s'agir d'une passe simple ou d'une opération d'usinage complexe telle que le filetage. Il s'agit toujours d'une opération complète à exécuter. Dans un cycle, vous définissez l'usinage avec peu de paramètres.

En „mode manuel“, les cycles ne sont **pas mémorisés**. En „mode Apprentissage“ chaque opération est exécutée avec les cycles, regroupée dans un **programme-cycles** et enregistrée. Le programme-cycles servira ensuite à la production des pièces en mode „Déroulement de programme“.

Avec la **programmation ICP**, vous définissez toutes sortes de contours avec des éléments de contour linéaires/circulaires ainsi qu'avec des éléments de superposition (chanfreins, arrondis, gorges). Les définitions de contour sont intégrées dans les cycles ICP (cf. “Contours ICP” à la page 242).

Avec la **programmation DIN**, on dispose de commandes pour les déplacements simples, de cycles DIN pour les opérations complexes d'enlèvement de copeaux, de fonctions de commande, d'opérations mathématiques et de la programmation de variables.

Vous pouvez élaborer des programmes „autonomes“ contenant toutes les instructions de commande et de déplacement nécessaires et devant être exécutés en mode Déroulement de programme; vous pouvez aussi créer des **macros DIN** pour les intégrer dans les cycles. Les instructions des macros DIN dépendent de votre manière de travailler. Pour les macros DIN, vous disposez aussi de l'ensemble de la gamme d'instructions de la commande.

Vous pouvez **convertir** les programmes-cycles en programmes DIN. Vous bénéficiez de la simplicité de programmation des cycles et optimisez ou complétez le programme CN avec la „conversion DIN“.

3.2 Mise sous tension/hors tension

Mise sous tension

En en-tête de l'écran, la MANUALplus affiche les différentes étapes pour le démarrage du système. Une fois tous les tests et opérations d'initialisation réalisés, le mode de fonctionnement Machine est activé. L'affichage d'outils représente le dernier outil utilisé. Qu'on doive ou non exécuter le **franchissement des points de référence** dépend du modèle des systèmes de mesure utilisés.

Les erreurs survenues lors du démarrage du système sont signalées par le **symbole d'erreur**. Dès que le système est en service, vous pouvez contrôler ces messages d'erreur (cf. “Messages d'erreur” à la page 36).

Lors du démarrage du système, la MANUALplus considère que c'est le dernier outil utilisé qui est installé. Si tel n'est pas le cas, indiquez le nouvel outil en utilisant le changement d'outil.

Franchissement des points de référence

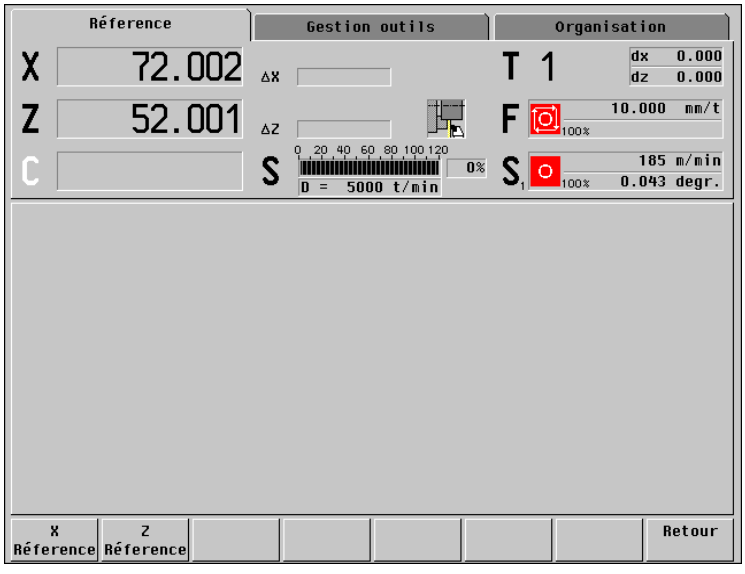
Franchissement des points de référence

X Référence — Sélectionner ***Référence X***

Z Référence — Sélectionner ***Référence Z***

Appuyer sur „Marche cycle“ – Les points de référence seront franchis

La MANUALplus active l'affichage de positions et commute le menu et la barre des softkeys sur „Menu principal“.



Le franchissement des points de référence dépend des systèmes de mesure:

- Capteur EnDat: Franchissement des points de référence inutile

- Capteur avec marques de référence à distances codées: La position sur les axes est définie à l'intérieur d'un faible déplacement
- Capteur standard: Déplacer les axes sur des points d'origine machine connus. La commande reçoit un signal lorsqu'elle franchit le point de référence. Comme le système connaît la distance par rapport au point zéro machine, il connaît donc aussi la position sur l'axe.

- Si vous franchissez le point de référence individuellement sur les axes X et Z, le déplacement s'effectue alors uniquement dans le sens X ou Z.

Contrôle des capteurs EnDat

Avec les capteurs EnDat, la commande enregistre les positions des axes lorsque la machine est mise hors tension. A la mise sous tension, la MANUALplus compare la position à la mise sous tension avec la position enregistrée lors de la mise hors tension et ce, pour chaque axe.

Si elle constate des différences, elle délivre l'un des messages suivants:

- „Axe déplacé après la mise hors-tension.“
  Vérifiez et la position actuelle et validez-la si l'axe a été réellement déplacé.
- „Position de l'axe enregistrée non valable.“
  Ce message est correct si la commande est mise sous tension pour la première fois ou bien si le capteur ou si l'on procède à l'échange d'autres composants de la commande associés.
- „Paramètres ont été modifiés. Position de l'axe enregistrée non valable.“
  Ce message est correct si les paramètres de configuration ont été modifiés.

Un défaut du capteur ou de la commande peut également être à l'origine de l'un des messages ci-dessus. Prenez contact avec le constructeur de votre machine si le problème se manifeste à plusieurs reprises.

Mise hors tension

La mise hors tension correcte s'inscrit dans le logfile d'erreurs.

Mise hors tension

Retourner au niveau de départ du mode „Machine“

Hors tension

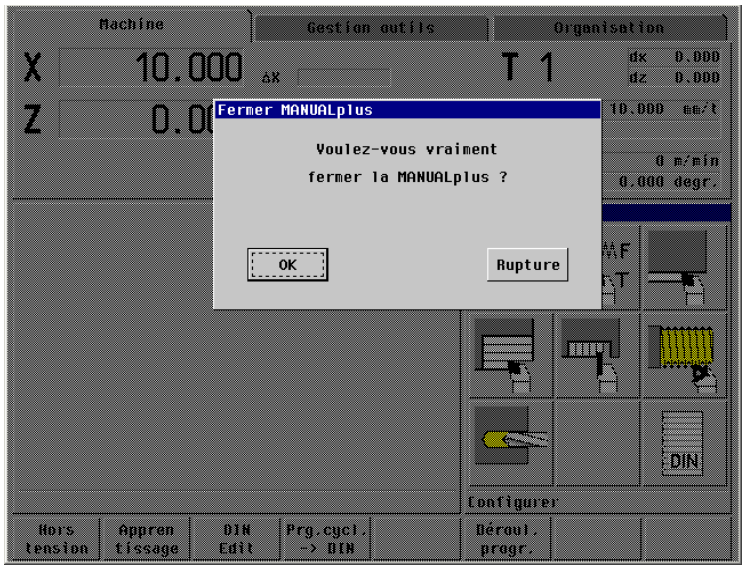
Appuyer sur la softkey ***Hors tension***

Pour plus de sécurité, la MANUALplus demande si le fonctionnement doit prendre fin.

ENT

„Enter“ ferme le mode

Attendez jusqu'à ce que la MANUALplus vous demande de mettre la machine hors tension.



3.3 Données de la machine

Affichage et introduction des données de la machine

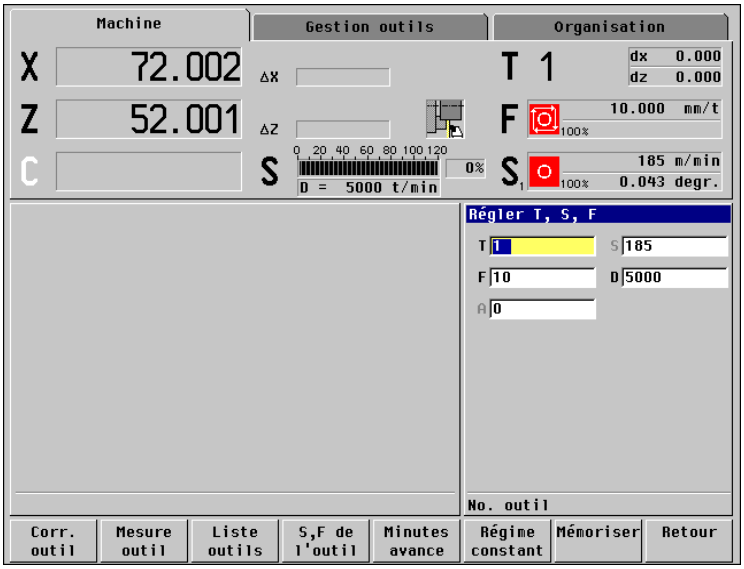
En mode manuel, vous introduisez les données-machine (outil, vitesse de rotation broche et avance) sous „**Régler T, S, F**“. Dans les programmes-cycles et les programmes DIN, les données-machine font partie intégrante des paramètres de cycles ou du programme CN.

Sous „Régler T, S, F“, vous définissez en outre la „vitesse de rotation maximale“ ainsi que l'„angle d'arrêt“ (d'indexation).

Vous pouvez enregistrer les données de coupe (vitesse de rotation broche, avance) en même temps que les données d'outils et valider avec la softkey ***S, F de l'outil*** (cf. “Données d'outils – Paramètres auxiliaires” à la page 426).

Affichage des données-machine

L'affichage des données de la machine peut être configuré. Votre affichage peut donc diverger de l'affichage représenté ici.



Introduire les données-machine

Sélectionnez „Régler T, S, F“ (ceci n'est possible qu'en mode manuel)

Introduire les paramètres

Mémoriser

Fermer l'introduction des données

Eléments de l'affichage des données-machine

Affichage de position X, Z: Distance pointe de l'outil – point zéro pièce

- Lettre d'axe blanche: Pas de „déverrouillage“ de l'axe

Affichage de position C: Position de l'axe C

- champ vide: Axe C non activé
- Lettre d'axe blanche: Pas de „déverrouillage“ de l'axe

Affichage du chemin restant X, Z, C: Différence entre la position actuelle et la position finale de la commande de déplacement en cours.

Affichage chemin restant Z et état zone protégée: Affichage du chemin restant et affichage de l'état de la surveillance de la zone protégée.

Charge d'utilisation de la broche: Charge d'utilisation du moteur de broche principale en fonction du couple de rotation nominal

Charge d'utilisation de la broche et vitesse de rotation max.: Charge d'utilisation du moteur de broche principale et, en plus, affichage de la **vitesse de rotation max.** valide.

Eléments de l'affichage des données-machine

Affichage T

- Numéro T de l'outil installé
- Valeurs de correction d'outil
- „T“ en arrière-plan couleur: „Usinage en image miroir“ actif

Affichage S

- Symbole de l'état de la broche
- Champ supérieur: Valeur programmée
- Champ inférieur: Réglage du potentiomètre de broche et vitesse de rotation réelle – avec asservissement de position (M19): Position de la broche
- Gamme de broche (petit nombre à côté de „S“)
- „S“ en arrière-plan couleur: Affichage valable pour outil tournant

Affichage F

- Symbole de l'état du cycle
- Champ supérieur: Valeur programmée
- Champ inférieur: Réglage du potentiomètre d'avance et avance réelle

Appel d'outil

T est la lettre de code pour les données d'outils. Selon le porte-outil utilisé, „T“ est suivi de 2 ou 4 chiffres.

- **un logement d'outil** (exemple: Multifix): Appel: „Tdd“
- **plusieurs logements d'outil** (exemple: Tourelle): Appel: „Tddpp“
- dd: Position dans le fichier d'outils (liste d'outils)
- pp: Position porte-outils (position tourelle)

En mode manuel, vous introduisez le numéro T dans „Régler T, S, F“ – en mode Apprentissage „T“ est un paramètre de cycle.

Outils tournants

- Un outil tournant est défini avec la définition d'outil.
- Avec les outils tournants, les valeurs affichées pour la broche se réfèrent à l'outil.
- Les paramètres d'introduction suivants sont valables pour la broche 1 dans le cas où un outil tournant est actif:
  - Vitesse de rotation broche/vitesse de coupe constante
  - Vitesse de rotation max.
  - Avance par tour avec „Régler T, S, F“.

Sofkeys pour „Régler T, S, F“

Corr. outil	cf.: “Corrections d'outils” à la page 58
Mesure outil	cf.: “Configuration des outils” à la page 54
Liste outils	Appel de la „liste d'outils“ – Prélèvement possible du numéro T dans la liste d'outils
S,F de l'outil	Récupération de la vitesse de rotation broche et de l'avance dans les données d'outils.
Minutes avance	**Act.:** Avance/minute (mm/min.) **Inact.**: Avance par tour (mm/tour)
Régime constant	**Act.**: Vitesse de rotation constante (tours/min.) **Inact.**: Vitesse de coupe constante (m/min.)

- Avec les outils tournants, la vitesse de rotation broche et la limitation de la vitesse de rotation se réfèrent à l'outil.
- Consultez le manuel de votre machine pour savoir si l'outil tournant peut fonctionner avec l'avance par tour.

Outils à plusieurs arêtes de coupe

Les outils spéciaux à plusieurs arêtes de coupe disposent de différents paramètres d'outil (cotes de réglage, rayon de l'arête de coupe, etc.). Créez plusieurs jeux de données pour ces outils. Lors d'une programmation T à 4 chiffres (Tddpp), programmez un nouveau „dd“ avec „pp“ inchangé si une nouvelle arête de coupe de l'outil spécial est installée.

Outils dans différents quadrants

Exemple: Le „porte-outil principal“ de votre tour est situé en avant du centre de tournage (quadrant standard). En arrière du centre de tournage, on trouve un „logement d'outil auxiliaire“.

Lors de la configuration de la MANUALplus, on définit pour chaque logement d'outil si la cote X et le sens de rotation des arcs de cercle doit être inversés. Dans cet exemple, le logement d'outil auxiliaire reçoit l'attribut „inverser“.

Selon ce principe, toutes les opérations d'usinage sont programmées „normalement“ – sans tenir compte du logement d'outil qui exécute l'opération d'usinage. La simulation représente également toutes les opérations d'usinage dans le „quadrant standard“.

Les outils sont également définis et étalonnés pour le „quadrant standard“ – même s'ils sont installés dans le „logement d'outil auxiliaire“.

Si le „logement d'outil auxiliaire“ est utilisé, la commande ne tient compte de l'inversion que lors de l'usinage de la pièce.

Avance

„F“ est la lettre de code pour les valeurs relatives à l'avance L'introduction s'effectue en fonction de la position de la softkey ***avance/minute***, à savoir en:

- millimètres par tour de la broche (avance par tour)
- millimètres par minute (avance/minute).

L'unité de mesure affichée vous indique le mode d'avance retenu pour l'usinage.

Avec le **régulateur de correction de l'avance** (potentiomètre d'avance), vous modifiez l'avance (plage: 0% à 150%).

Symboles de l'avance (affichage F)	Symbole
Etat „Marche cycle“ Exécution du cycle ou du programme	
Etat „Arrêt cycle“ Pas d'exécution de cycle ou de programme	

Broche

„S“ est la lettre de code pour les données relatives à la broche. L'introduction s'effectue en fonction de la position de la softkey ***vitesse de rotation constante***, à savoir en:

- tours/minute (vitesse de rotation constante)
- mètres/minute (vitesse de coupe constante)

La vitesse de rotation est limitée par la vitesse de rotation broche max.. Vous définissez cette limitation de la vitesse de rotation dans „Régler T, S, F“, dans le paramètre-machine 805/855 ou en programmation DIN avec la commande G26.

La limitation de la vitesse de rotation agit jusqu'à ce qu'elle soit remplacée par une autre valeur de limitation.

Avec le régulateur de correction de la vitesse de rotation (potentiomètre de broche), vous modifiez la vitesse de rotation de la broche (plage: 50% à 150%).

L'indice situé derrière la lettre „S“ indique la **gamme de broche**.

- Avec vitesse de coupe constante, la MANUALplus calcule la vitesse de rotation broche en fonction de la position de la pointe de l'outil. Avec un diamètre moins important, la vitesse de rotation broche augmente mais la commande ne dépasse pas la „vitesse de rotation max.“.
- Les symboles pour la broche indiquent le sens de rotation du point de vue de l'opérateur debout devant sa machine et regardant la broche.

Symboles de la broche (affichage S)	Symbole
Sens de rotation broche M3	
Sens de rotation broche M4	
Broche à l'arrêt	
Broche avec asservissement de position (M19)	

3.4 Configuration de la machine

Que vous usiniez la pièce manuellement ou automatiquement, vous devez „préparer“ la machine. En mode manuel, vous accédez aux fonctions suivantes avec le sous-menu „Configurer“:

- Initialisation des valeurs des axes (définir le point zéro pièce)
- Initialisation de la zone protégée
- Initialisation du point de changement d'outil
- Initialisation des valeurs de l'axe C

Définir le point zéro pièce

Sélectionner „Configurer“

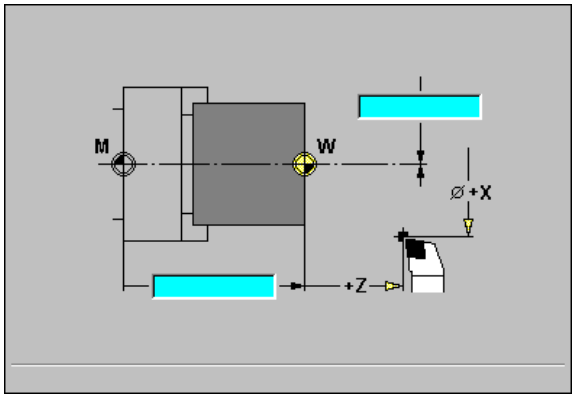
„Sélectionner „Régler valeurs axes“

Affleurer le point zéro pièce (surface transversale)

Z=0	Définir la position d'affleurement de la pièce comme „point zéro pièce Z“

Introduire la distance outil – point zéro pièce comme „coordonnée point de mesure Z“

Mémoriser	La MANUALplus calcule le „point zéro pièce Z“
Eff. décal.Z	Point zéro machine Z = point zéro pièce Z (décalage = 0)
Eff. décal.X	Point zéro machine X = point zéro pièce X (décalage = 0)



Dans la figure d'aide, la MANUALplus affiche la distance entre point zéro machine – point zéro pièce (appelée également „décalage“).

Si vous modifiez le point zéro pièce, la commande affiche de nouvelles valeurs.

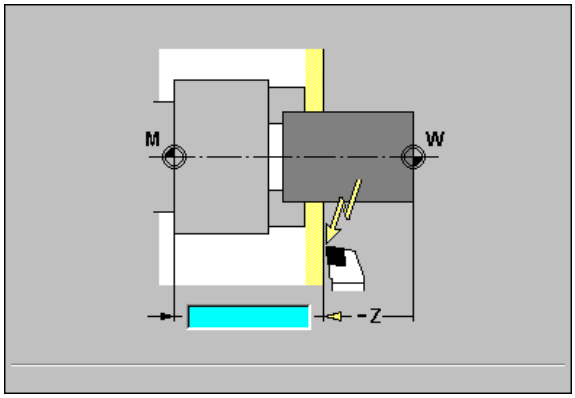
Si vous modifiez le point zéro pièce en X, introduisez le diamètre en tant que „coordonnée point de mesure X“. La figure d'aide affiche la distance „point zéro machine X – point zéro pièce“ comme cote de rayon.

Initialisation de la zone protégée

Pour chaque déplacement, la MANUALplus vérifie si la „zone protégée“ sera violée (dans le sens –Z). Dans ce cas, le déplacement est stoppé et un message d'erreur est émis.

La figure d'aide affiche la configuration en cours de la zone protégée:

- Distance point zéro machine – zone protégée
- „–99999.000“ signifie: La zone protégée (dans le sens –Z) ne sera pas surveillée



Initialisation zone protégée/désactivation surveillance

Sélectionner „Configurer“

Sélectionner „Régler zone protégée“

A l'aide des touches jog ou de la manivelle, se déplacer à la „zone protégée“

Enreg. position	définit cette position comme zone protégée

Introduire la position de la zone protégée se référant au point zéro pièce (champ: „Coordonnée point de mesure –Z“)

Mémoriser	enregistre la position introduite comme zone protégée
Désact. zone prot	Désactiver la surveillance de la zone protégée

Affichage de l'état de la zone protégée

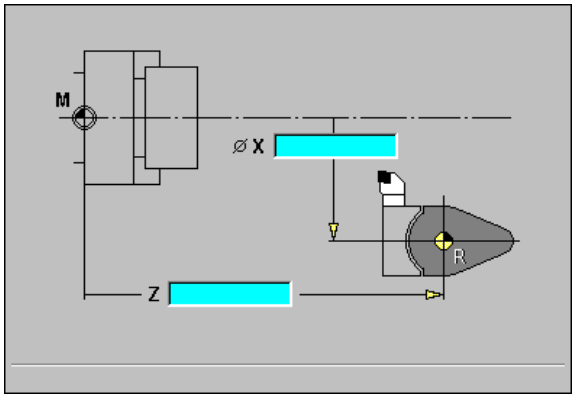
L'élément d'affichage 9 de l'affichage de la machine représente l'**état actuel de la surveillance de la zone protégée** (cf.“Paramètres de configuration” à la page 435 – paramètre-commande 301).

- Si la fenêtre d'introduction „Régler zone protégée“ est ouverte, la surveillance de la zone protégée est inactive.
- En programmation DIN, vous pouvez désactiver avec M417 la surveillance de la zone protégée et la réactiver avec M418

Etat de la zone protégée	Symbole
Surveillance zone protégée active	
Surveillance zone protégée inactive	

Initialisation du point de changement d'outil

Avec le cycle „Aborder point de changement d'outil“ ou avec la commande DIN „G14“, le chariot se déplace jusqu'au „point de changement d'outil“. Cette position doit être suffisamment éloignée de la pièce pour que vous puissiez changer les outils sans problème.



Initialisation du point de changement d'outil

Sélectionner „Configurer“

Sélectionner „Régler pt changement d'outil“

Aborder le point de changement d'outil

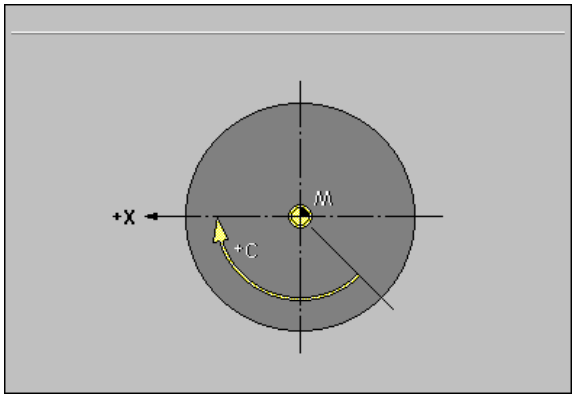
Avec les touches Jog ou avec la manivelle, se déplacer au „point de changement d'outil“.

Enreg. position	définit cette position comme point de changement d'outil

Les coordonnées du point de changement d'outil sont introduites et affichées pour donner la distance point zéro machine – point de référence du porte-outil. Les positions n'étant pas affichées, il est conseillé d'aller au point de changement d'outil et de définir les paramètres avec ***Enreg. position***.

Initialisation des valeurs de l'axe C

Vous pouvez initialiser le point zéro de l'axe C de la manière suivante:



Définir le point zéro sur l'axe C

Sélectionner „Configurer“

Sélectionner „Initialiser valeurs axe C“

Positionner l'axe C

C=0

Définir la position comme „point zéro axe C“

Introduire le „décal. zéro axe C“

Mémoriser

Valider l'introduction – La MANUALplus calcule le „point zéro sur l'axe C“

Eff. décal.C

Effacer le décalage du point zéro sur l'axe C

3.5 Configuration des outils

La MANUALplus gère l'étalonnage des outils par affleurement, à l'aide d'un palpeur de mesure ou d'une optique de mesure. Configurez le procédé de mesure dans le paramètre-machine 6.

Pour les outils étalonnés, introduisez les cotes de réglage en „mode de fonctionnement Gestion outils“.

Déterminer les cotes de l'outil par affleurement

Inscrire l'outil à étalonner dans le tableau d'outils (cf. “Données d'outils” à la page 418)

Installer un outil étalonné et introduire le numéro T dans „Régler T, S, F“

Faire pivoter la face transversale et définir cette position comme point zéro pièce

Retour à „Régler T, S, F“, installer l'outil à mesurer et introduire le numéro T correspondant

Mesure outil

Activer ***Mesure outil***

Affleurer la surface transversale. Inscrire „0“ comme „coordonnée point de mesure Z“ (point zéro pièce)

Enr. Z

Enregistrer la cote de l'outil (la valeur de correction est effacée)

Usiner le diamètre de mesure. Inscrire la cote de diamètre comme „coordonnée point de mesure X“

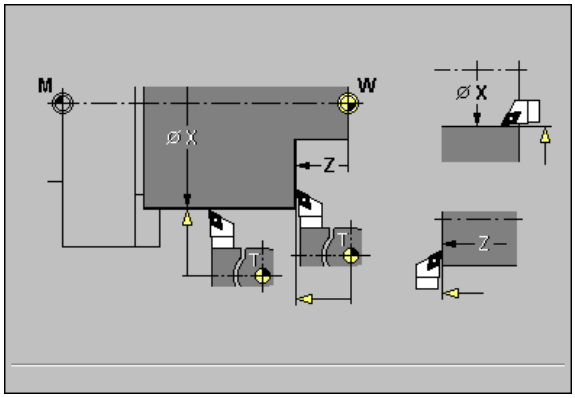
Enr. X

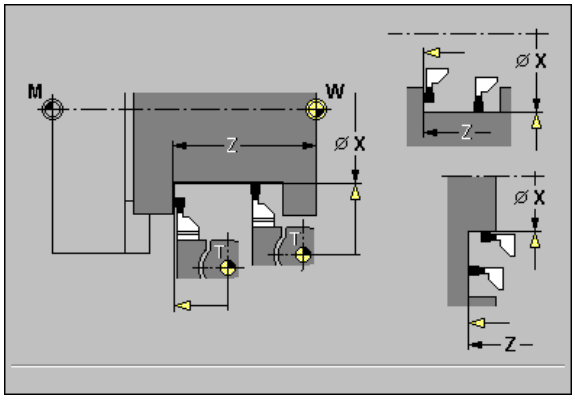
Enregistrer la cote de l'outil (la valeur de correction est effacée)

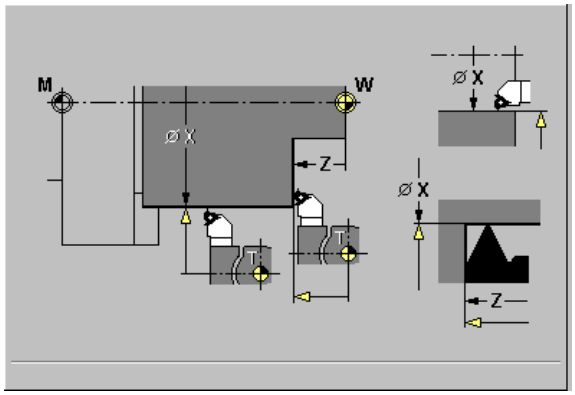
Introduire le rayon de l'arête de coupe

Mémor. R

Valider le rayon de l'arête de coupe dans le tableau d'outils

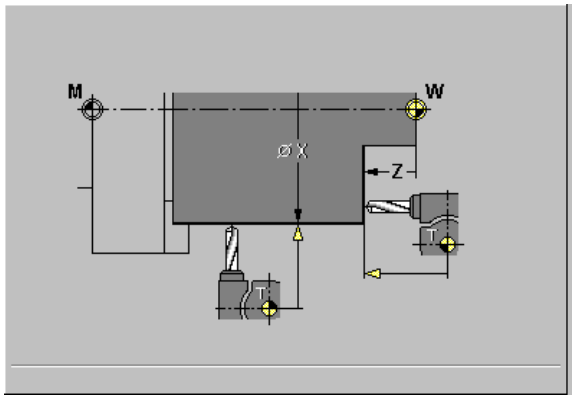


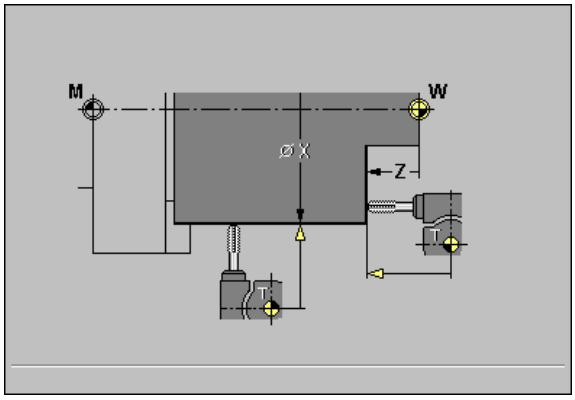


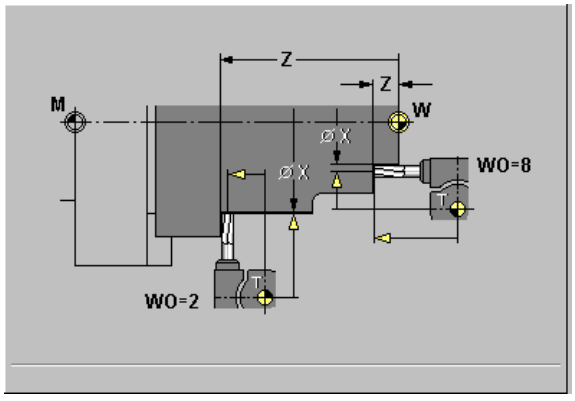


Il existe plusieurs moyens de calculer les cotes de l'outil. La procédure décrite permet de déterminer la longueur par rapport à un **outil étalonné**.

Les figures d'aide affichent les détails de la mesure d'outil en fonction du type de l'outil et de son orientation.







Déterminer les cotes de l'outil à l'aide d'un palpeur de mesure

Inscrire l'outil à étalonner dans le tableau d'outils (cf. “Données d'outils” à la page 418)

Installer l'outil et introduire le numéro T dans „Régler T, S, F“

Mesure outil

Activer ***Mesure outil***

Prépositionner l'outil pour la mesure dans le premier sens

-Z

+Z

Appuyer sur la softkey correspondant au sens de la mesure (exemple: Sens Z)

Appuyer sur Marche cycle – L'outil se déplace dans le sens de la mesure. Lorsque le palpeur de mesure réagit, la cote de réglage est déterminée et enregistrée. La valeur de correction est effacée.

Prépositionner l'outil pour la mesure dans le deuxième sens

-X

+X

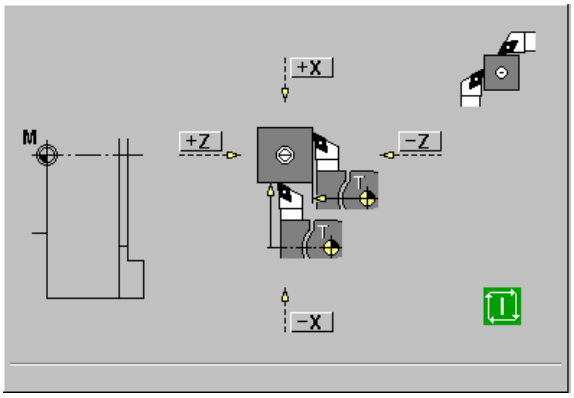
Appuyer sur la softkey correspondant au sens de la mesure (exemple: Sens X)

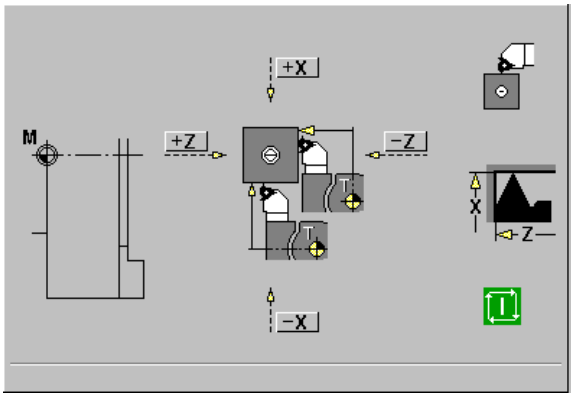
Appuyer sur Marche cycle – L'outil se déplace dans le sens de la mesure. Lorsque le palpeur de mesure réagit, la cote de réglage est déterminée et enregistrée. La valeur de correction est effacée.

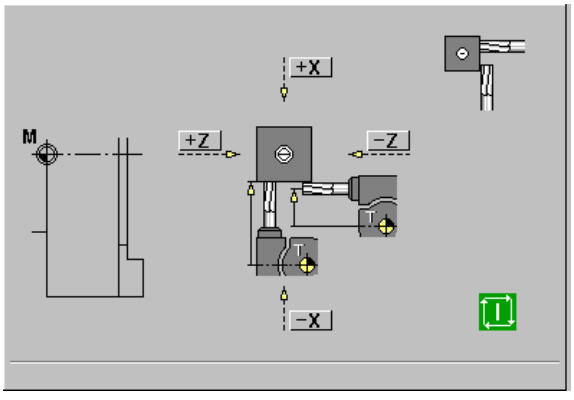
Introduire le rayon de l'arête de coupe

Mémor. R

Valider le rayon de l'arête de coupe dans le tableau d'outils







Déterminer les cotes de l'outil avec une optique de mesure

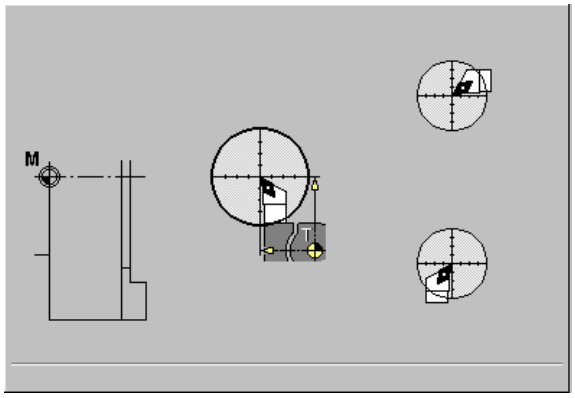
Inscrire l'outil à étalonner dans le tableau d'outils (cf. “Données d'outils” à la page 418)

Installer l'outil et introduire le numéro T dans „Régler T, S, F“

Mesure outil

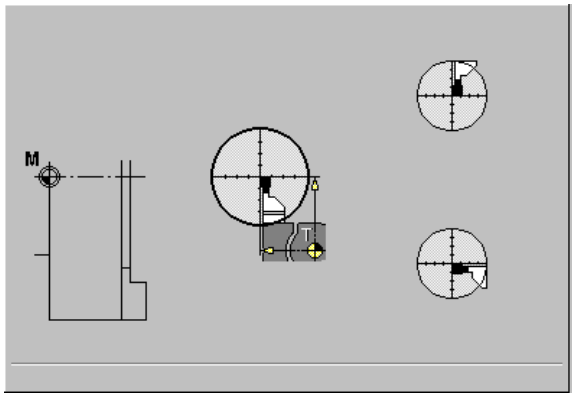
Activer ***Mesure outil***

Positionner l'outil à l'aide des touches de sens manuelles ou de la manivelle sur la croix de l'optique de mesure



Enr. Z

Enregistrer la cote de l'outil Z (la valeur de correction est effacée)



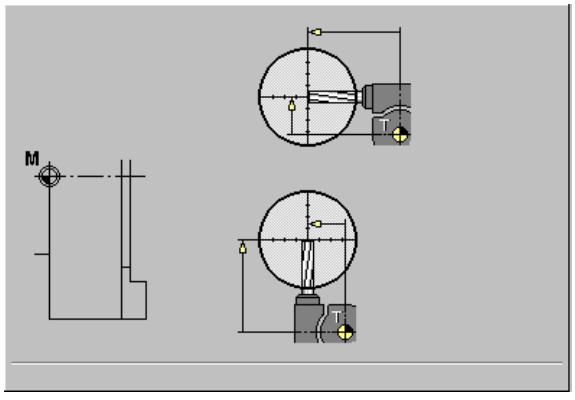
Enr. X

Enregistrer la cote de l'outil X (la valeur de correction est effacée)

Introduire le rayon de l'arête de coupe

Mémor. R

Valider le rayon de l'arête de coupe dans le tableau d'outils



Corrections d'outils

Les corrections d'outil en X et en Z ainsi que la „correction spéciale“ pour les outils „rentrants“ compensent l'usure de l'arête de coupe.

Une valeur de correction ne doit pas excéder 99 mm.

Programmer une correction d'outil

Sélectionnez „Régler T, S, F“ (ceci n'est possible qu'en mode manuel)

Corr. outil

Appuyer sur ***Corr. outil***

Corr.X outil

Appuyer sur ***Corr. X outil***

Avec la manivelle, déterminer la valeur de correction – La commande représente l'affichage du chemin restant

Mémoriser

Valider la valeur de correction dans le „tableau d'outils“

L'affichage T indique la nouvelle valeur de correction

L'affichage du chemin restant est supprimé.

Répéter cette procédure pour la „correction d'outil Z“ et pour la „correction spéciale“.

Effacer une correction d'outil

Sélectionnez „Régler T, S, F“ (ceci n'est possible qu'en mode manuel)

Corr. outil

Sélectionner la ***correction d'outil***

Eff. Corr.X

Efface la valeur de correction inscrite en X

Répéter cette procédure pour la „correction d'outil Z“ et pour la „correction spéciale“.

Contrôle de la durée d'utilisation de l'outil

La MANUALplus surveille – à votre demande – la durée d'utilisation des outils ou le nombre de pièces réalisées avec un outil.

Le contrôle de la durée d'utilisation additionne les périodes pendant lesquelles un outil usine selon l'„avance d'usinage“. Le contrôle de la quantité comptabilise le nombre de pièces produites. Ces valeurs sont comparées aux valeurs programmées dans les données d'outils.

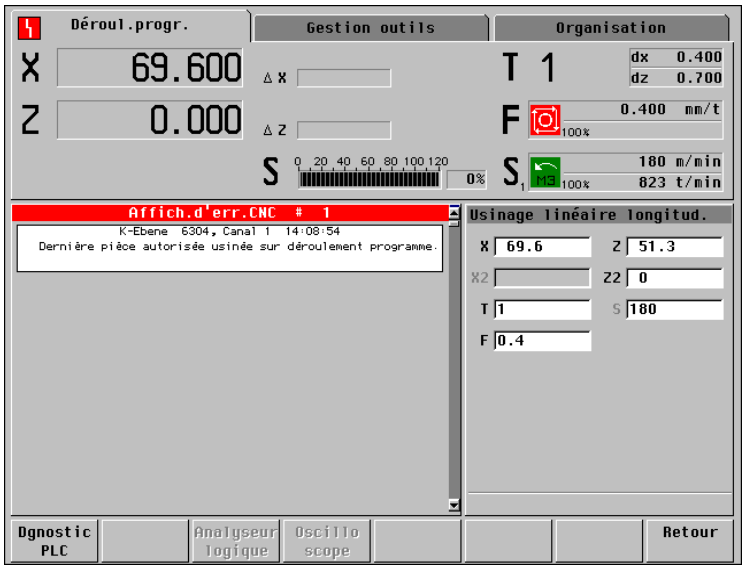
Si la durée d'utilisation est écoulée ou si la quantité est atteinte, la MANUALplus délivre un message d'erreur et stoppe l'exécution du programme **à l'issue** de la fin du programme. Si vous travaillez avec une répétition de programme (M99 avec programmes DIN ou macros DIN), le système stoppe après cette exécution du programme.

Vous pouvez utiliser le contrôle de la durée d'utilisation pour chacun des outils utilisés.

Les données du contrôle de la durée d'utilisation (type de contrôle, durée d'utilisation max./durée d'utilisation restante ou la quantité/quantité restante) sont inscrites dans les données d'outils. L'édition et l'affichage s'effectuent également à cet endroit (cf.“Données d'outils – Paramètres auxiliaires” à la page 426).

Vous activez/désactivez la gestion de la durée d'utilisation de l'outil sous „Paramètres en cours – Paramètres de configuration – Contrôle outils“.

Actualisez les données de la durée d'utilisation/de quantité en mode Gestion outils lorsque vous renouvelez la plaquette d'un outil.



3.6 Mode „Manuel“

Lors de l'**usinage manuel de la pièce**, vous déplacez les axes à l'aide des manivelles ou des commandes Jog. Vous pouvez également utiliser des cycles pour exécuter des opérations d'usinage complexes (mode semi-automatique). Cependant, les déplacements et les cycles ne sont **pas mémorisés.**

A l'issue de la mise sous-tension et après avoir franchi les points de référence, la MANUALplus est en mode „manuel“. Ce mode demeure jusqu'à ce que vous ayez sélectionné ***Apprentissage*** ou ***Déroulement de programme***. Avec la touche „Menu“, vous retournez en mode manuel. L'expression „Machine“ en en-tête correspond au „mode manuel“.

Avant de commencer l'enlèvement de copeaux, définissez le point zéro pièce (cf. “Configuration de la machine” à la page 50) et introduisez les données-machine (cf. “Données de la machine” à la page 46).

Changer l'outil

Introduisez le **numéro T** et vérifiez les paramètres d'outil.

„T0“ ne définit aucun outil. Par conséquent, il n'y a pas de mémorisation de longueur, rayon de l'arête de coupe, etc.

Broche

Vous introduisez la vitesse de rotation broche avec „Régler T, S, F“. La mise en route et l'arrêt de la broche s'effectue à l'aide du commutateur situé sur le pupitre de la machine. Pour **orienter la broche**, introduisez l'„angle d'arrêt A“ (angle d'indexation) (fenêtre d'introduction „Régler T, S, F“.

Faites attention à la vitesse de rotation max. (à définir avec „Régler T, S, F“).

Mode Manivelle

Avec le sélecteur **résolution manivelle** sur le pupitre de la machine, vous définissez la course parcourue à chaque incrément de la manivelle.

Mode Jog (commutateur multi-directions)

A l'aide des commandes Jog, vous déplacez les axes selon l'avance d'usinage ou l'avance rapide. Vous indiquez l'avance dans „Régler T, S, F“ et l'avance rapide dans „Paramètres actuels – paramètres-machine – Avances“.

Cycles en mode manuel

- Configurer la vitesse de rotation broche
- Configurer l'avance
- Serrer l'outil, définir le numéro T et vérifier les données d'outil („T0“ n'est pas autorisé)
- Aborder le point de départ du cycle
- Sélectionner le cycle et introduire les paramètres.
- Tester graphiquement le déroulement du cycle
- Exécuter le cycle

3.7 Mode „Apprentissage“

En **mode Apprentissage** (mode cycles), vous exécutez l'usinage de la pièce pas à pas à l'aide des cycles. La MANUALplus „assimile“ cet usinage de la pièce et en mémorise les séquences d'usinage nécessaires dans un programme-cycles que vous pouvez réutiliser à tout moment.

„Apprentissage“ est activé par softkey et s'affiche en en-tête d'écran.

Chaque **programme-cycles** possède un numéro ainsi qu'une brève description. Chaque cycle est représenté avec une séquence numérotée. Le numéro de séquence n'a aucune répercussion sur le déroulement du programme, les cycles sont exécutés les uns à la suite des autres. Si le curseur se trouve sur une séquence du cycle, la MANUALplus affiche les paramètres du cycle.

La séquence de cycle comporte:

- Numéro de séquence
- Outil utilisé
- Désignation du cycle
- N° du contour ICP ou de la macro DIN (entre [...])

Programmer les cycles

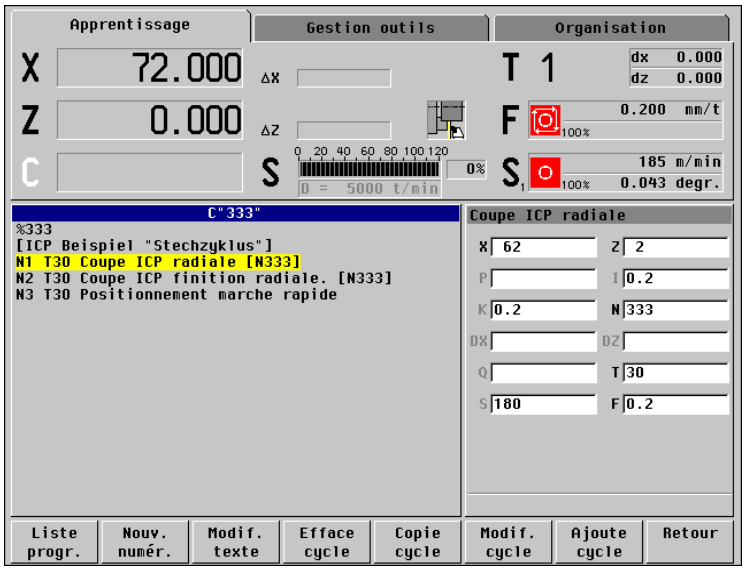
Lorsque vous élaborez un nouveau programme-cycles, cette opération a lieu pour chaque cycle après la procédure „Introduction – Simulation – Exécution – Mémorisation“. Les différents cycles exécutés les uns à la suite des autres constituent le programme-cycles.

Vous modifiez des programmes-cycles existants en modifiant les paramètres des cycles, en effaçant des cycles existants et en rajoutant de nouveaux cycles.

Lorsque vous quittez le mode „Apprentissage“ ou mettez la machine hors-tension, le programme-cycles est conservé.

Pour accéder à l'éditeur de création de contours ICP, appuyez sur la softkey lorsque vous appelez un cycle ICP (cf. “Edition de contours ICP” à la page 243).

Les macros DIN sont à programmer dans l'éditeur DIN et à intégrer ensuite dans un cycle DIN. Pour accéder à l'éditeur DIN, appuyez sur la softkey lorsque vous sélectionnez le cycle DIN ou lorsque „Menu principal“ est sélectionné (cf.“Programmation DIN” à la page 278).



Softkeys

Liste progr.	Commuter vers la „sélection de programmes-cycles“ (cf.“Gestion de programmes” à la page 75).
Nouv. numér.	Renuméroter les séquences des cycles.
Modif. texte	Clavier alphabétique pour introduire ou modifier la définition du programme
Efface cycle	Effacer le cycle sélectionné.
Copie cycle	Copier les paramètres de cycle dans une mémoire-tampon. Si vous appuyez ensuite sur „Ajoute cycle“, vous validez ces données (exemple: Enregistrement des paramètres du cycle d'ébauche pour un cycle de finition).
Modif. cycle	Modifier les paramètres de cycle ou le mode cycle (le type de cycle ne peut pas être modifié).
Ajoute cycle	Insérer un nouveau cycle en dessous du curseur.

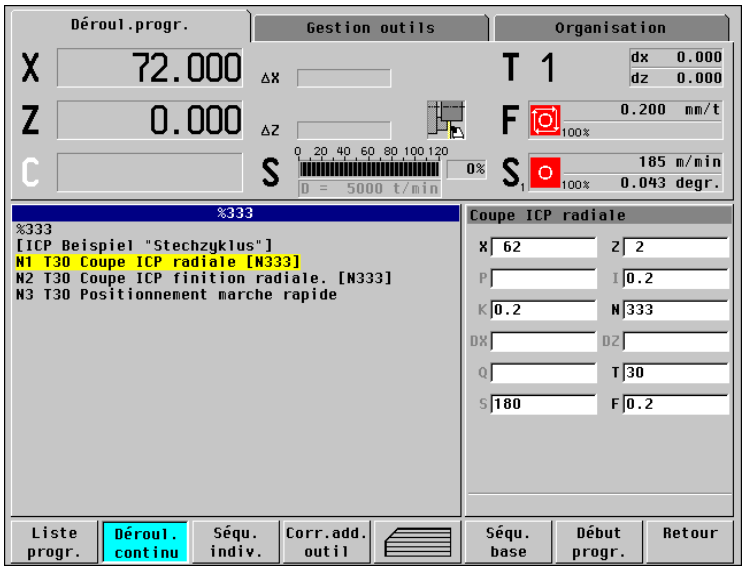
3.8 Mode „Déroulement de programme“

En mode Déroulement de programme, vous utilisez les programmes-cycles et programmes DIN pour fabriquer vos pièces. Dans ce mode, vous ne pouvez pas modifier les programmes mais vous disposez de la „simulation graphique“ pour vérifier le programme **avant** de l'exécuter. En outre, grâce au mode „Sequ. indiv.“ (pas à pas), la MANUALplus gère la procédure d'„approche“ pour l'usinage de la pièce.

Vous lancez un programme-cycles ou un programme DIN à partir de n'importe quelle séquence pour poursuivre une opération d'usinage interrompue.

Le mode „Déroulement de programme“ est activé par softkey et affiché dans la ligne d'en-tête.

Lorsque vous sélectionnez ***Déroul. progr.***, la MANUALplus charge le dernier programme utilisé ou exécuté en mode Edition. En alternative, sélectionnez un autre programme avec ***Liste progr.*** (cf. “Gestion de programmes” à la page 75).



Programmes comportant des erreurs

La MANUALplus contrôle les programmes pendant leur chargement. S'il détecte une erreur (Ex.: L'outil programmé n'est pas contenu dans la liste d'outils), le symbole d'erreur apparaît en haut de l'écran. En appuyant sur la touche „Info“, vous accédez aux informations détaillées sur les erreurs.

La MANUALplus ne convertit pas les cycles erronés. A la position de l'erreur, un „Arrêt cycle“ est déclenché. Les cycles corrects du programme sont compilés par la commande.

Attention, risque de collision

Si des programmes comportent des cycles erronés, vérifiez s'ils peuvent être exécutés sans risque de collision.

Avant le déroulement du programme

- **Contrôle des cycles et paramètres de cycles**
  La MANUALplus enregistre le programme-cycles/ programme DIN. Avec les programmes-cycles, les paramètres du cycle sur lesquels se trouve le curseur sont affichés.
- **Contrôle avec graphisme**
  Vous contrôlez le déroulement du programme à l'aide de la „simulation graphique“ (cf. “Simulation graphique” à la page 68).

Recherche de la séquence initiale et exécution du programme

Conditions requises pour la recherche de la séquence initiale:

- La MANUALplus doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour la recherche de la séquence initiale
- La recherche de la séquence initiale doit être activée (mode de fonctionnement Organisation: „Paramètres actuels – Commande – Réglages“ du Paramètre commande 1)

La MANUALplus lance l'exécution du programme à partir de la position du curseur. Une simulation intermédiaire ne modifie pas la position de départ.

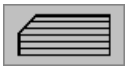
Lors de la sélection de la séquence initiale dans les programmes DIN, veillez à ce que les commandes destinées à définir les données-machines (T, S, F) soient enregistrées avant d'exécuter la première commande de déplacement.

Exécution du programme

Le programme-cycles/programme DIN chargé sera exécuté dès que vous appuirez sur „Marche cycle“. „Arrêt cycle” stoppe l'usinage à tout moment.

Pendant le déroulement du programme, le curseur est situé sur le cycle ou la séquence DIN en cours d'exécution. Avec les programmes-cycles, vous visualisez les paramètres du cycle en cours dans la fenêtre d'introduction.

Vous influez sur le déroulement du programme à l'aide des softkeys – cf. tableau.

Softkeys	
Liste progr.	Sélectionner le programme-cycles ou le programme DIN (cf. “Gestion de programmes” à la page 75)
Déroul. continu	Programme-cycles ■ **Act.:** Exécuter les cycles jusqu’au changement d'outil suivant ■ **Inact.:** Arrêt après chaque cycle – Démarrage du cycle suivant: „Marche cycle“ Programme DIN ■ **Act.:** Exécution du programme sans interruption ■ **Inact.:** Arrêt avant la „commande M01“
Séqu. indiv.	■ **Act.:** Arrêt après chaque course de déplacement – Démarrage de la course suivante: „Marche cycle“. (conseil: Utiliser „Séquence individuelle“ (mode pas à pas) en liaison avec l'affichage de la séquence de base). ■ **Inact.:** Exécuter les cycles/commandes DIN sans interruption
Corr.add. outil	Introduction de corrections d'outils ou de corrections additionnelles
	Activer la simulation graphique
Séqu. base	■ **Act.**: Afficher les commandes de déplacement et instructions de commutation en „format DIN“ (séquences de base). ■ **Inact.**: Afficher le programme-cycles ou le programme DIN
Début progr.	Le curseur saute à la première séquence du programme-cycles ou du programme DIN.

Corrections pendant l'exécution du programme

Vous pouvez introduire des corrections **pendant** l'exécution du programme. Les valeurs introduites sont **additionnées** aux valeurs de corrections préexistantes et sont activées immédiatement.

Introduire les corrections d'outils

`Corr.add. outil`

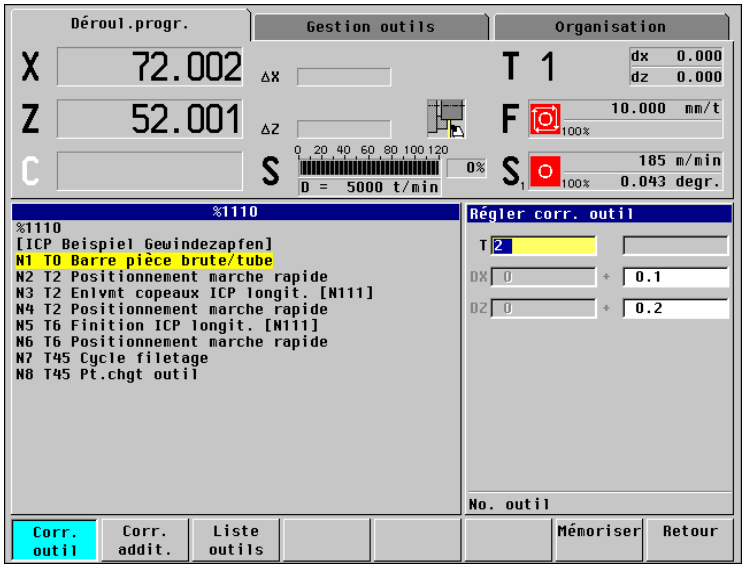
Activer „Corr. outil“

`Corr. outil`

Introduire le numéro de l'outil

`Mémoriser`

Appuyer sur ***Mémoriser*** – Les valeurs de correction valides s'affichent (fenêtre d'introduction)



Introduire les valeurs de correction

`Mémoriser`

Valider les corrections (cf. “Configuration des outils” à la page 54)

Introduire les corrections additionnelles

`Corr.add. outil`

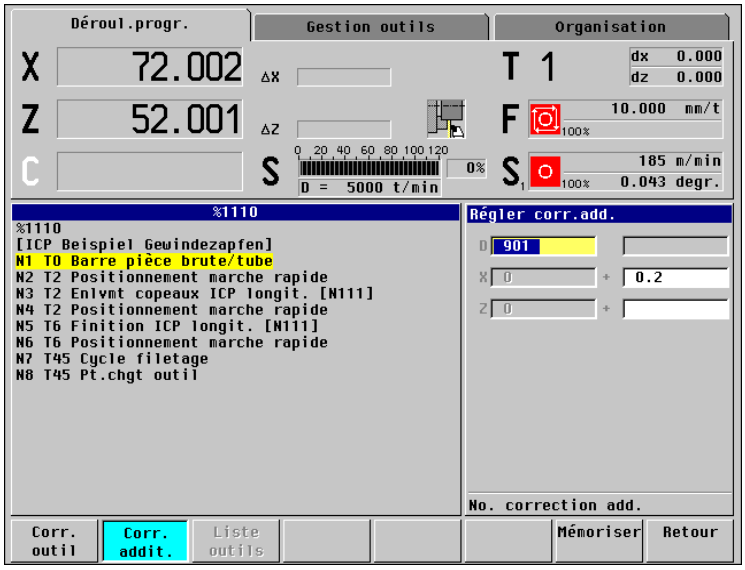
Activer „Corr. addit.“

`Corr. addit.`

Introduire le numéro de la correction additionnelle

`Mémoriser`

Appuyer sur ***Mémoriser*** – Les corrections valides s'affichent



Introduire les valeurs de correction

`Mémoriser`

Appuyer sur ***Mémoriser***

La MANUALplus gère en tant que „paramètres“ 16 corrections additionnelles. Vous éditez les corrections en „mode Organisation – Paramètres actuels“. Vous activez les corrections additionnelles avec „G149“ dans un programme DIN ou une macro DIN.

Définir les corrections à l'aide de la manivelle

La fonction „Corrections avec manivelle“ n'est disponible que si le **bit 13 de l'identification de version est à 1** (MP 18 – Configuration de la commande).

Introduire la correction d'outil à l'aide de la manivelle

Interrompre l'exécution du programme avec **Arrêt cycle**

Corr. outil

Appuyer sur ***Corr. outil***

Corr.X outil

Appuyer sur ***Corr. X outil*** (ou ***Corr. Z outil***)

Avec la manivelle, déterminer la valeur de correction – La commande représente affiche le chemin restant

Mémoriser

Valider la valeur de correction dans le „tableau d'outils“

L'affichage T indique la nouvelle valeur de correction

L'affichage du chemin restant est supprimé.

Effacer une correction d'outil

Interrompre l'exécution du programme avec **Arrêt cycle**

Corr. outil

Sélectionner la ***correction d'outil***

Eff. Corr.X

Appuyer sur ***Effacer Corr. X*** (ou ***Effacer Corr. Z***) – ceci efface la valeur de correction introduite

Exécution de programme en „mode Dry Run“

Le „mode dry run“ est utilisé pour exécuter rapidement un programme jusqu'à une position de reprise du contour. Conditions requises pour le mode „dry run“:

- La MANUALplus doit avoir été préparée par le constructeur de la machine pour le mode „dry run“. (En règle générale, cette fonction est activée par commutateur à clé ou par touche.)
- Le mode „Déroulement de programme“ doit être activé.

En „mode dry run“, toutes les trajectoires (hormis les passes de filetage) sont parcourues en avance rapide. Vous pouvez réduire la vitesse du déplacement en donnant priorité à l'avance. En „mode dry run“, seules les „coupes dans le vide“ peuvent être exécutées.

Lors de l'activation du „mode dry run“, l'état de la broche ou la vitesse de broche sont „gelés“. Lorsque le „mode dry run“ a été désactivé, la MANUALplus utilise à nouveau les avances et la vitesse de broche programmées.

N'utilisez le mode **dry run** que pour les „coupes dans le vide“.

3.9 Simulation graphique

Grâce à la simulation graphique, vous pouvez contrôler l'enlèvement des copeaux, la répartition des passes et le contour obtenu **avant** l'enlèvement de copeaux.

En modes „Manuel“ et „Apprentissage“, vous vérifiez le déroulement d'un seul cycle – En „Déroulement de programme“, vous contrôlez un programme-cycles ou un programme DIN complet.

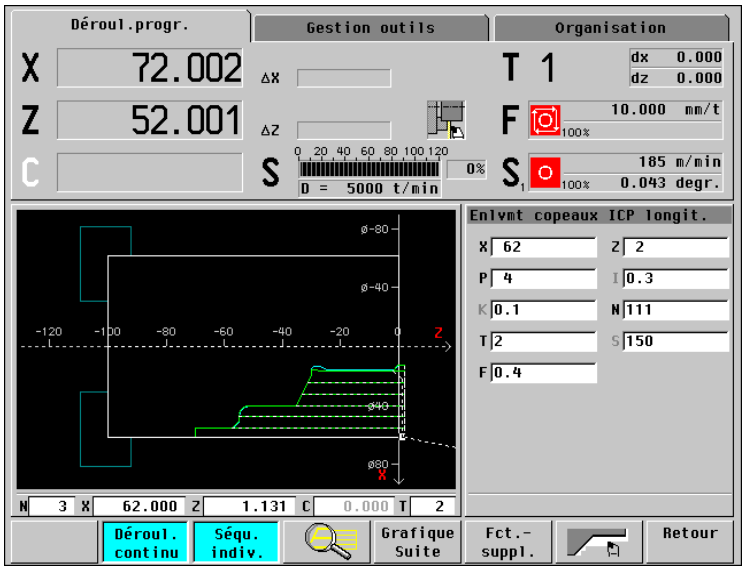
Une pièce brute programmée est représentée avec la simulation. La MANUALplus simule également les opérations d'usinage que vous effectuez sur la face frontale ou sur le pourtour (broche orientée ou axe C). Ceci permet de contrôler tout le processus d'enlèvement des copeaux.

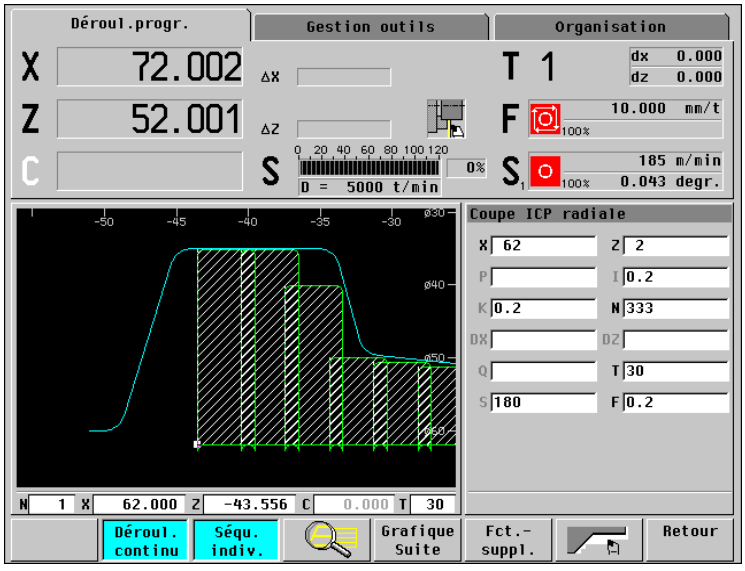
En mode manuel et en mode Apprentissage, la commande représente le cycle que vous êtes en train de traiter. En mode Déroulement de programme, la simulation débute à la position du curseur. Les programmes DIN sont simulés à partir de leur début.

Vous pouvez choisir entre la représentation filaire („Trace“) et la représentation de la trajectoire de l'arête de coupe („Taillant“). Le tournage dispose en outre de la simulation du déplacement (graphisme de gommage). Ce contrôle graphique est surtout préconisé en mode „Déroulement de programme“ car il donne une bonne vue d'ensemble du processus d'enlèvement des copeaux.

La **représentation filaire** („Trace“) permet, en un rapide coup d'œil, de se faire une bonne idée de la répartition des passes. Mais elle n'est pas véritablement adaptée à un contrôle précis du contour dans la mesure où la trajectoire de la pointe théorique de l'outil ne correspond pas au contour de la pièce. Dans la CN, cette „simulation“ est compensée grâce à la correction du rayon de l'arête de coupe.

La **représentation de la trajectoire de l'arête de coupe** („Taillant“) tient compte de la géométrie de l'arête de coupe. Vous pouvez vérifier si le matériau est intact, si le contour est endommagé ou si les recouvrements sont trop importants. La représentation de la trajectoire de la dent est intéressante, tout particulièrement pour les opérations d'usinage de gorges/de perçage et de fraisage car la forme de l'outil est décisive pour le résultat.



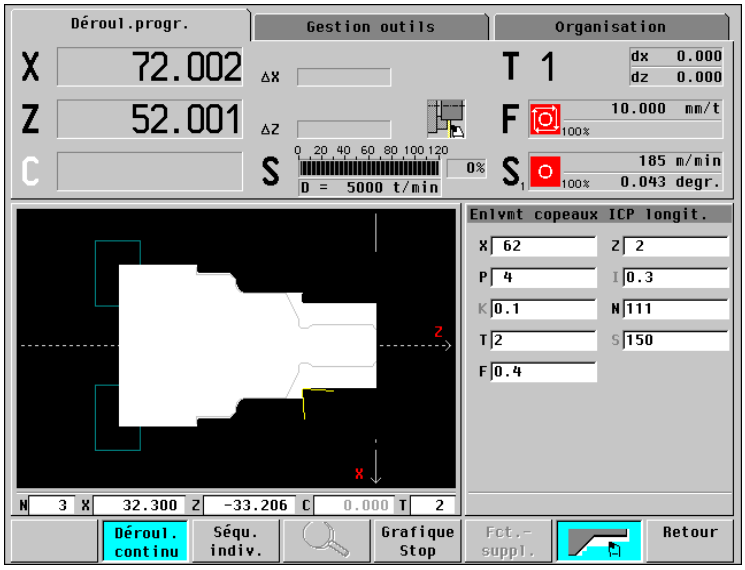


La **simulation du déplacement** représente la pièce brute sous la forme d'une „surface remplie“ dont elle „enlève les copeaux“ pendant la simulation (graphisme de gommage). Les outils se déplacent selon l'avance programmée („en temps réel“).

Pendant une simulation, si vous commutez vers la simulation du déplacement, cette forme de la simulation ne sera exécutée qu'après redémarrage.

Vous pouvez stopper à tout moment la simulation du déplacement, y compris à l'intérieur d'une séquence CN. L'affichage en dessous de la fenêtre de simulation indique la position cible de la trajectoire actuelle.

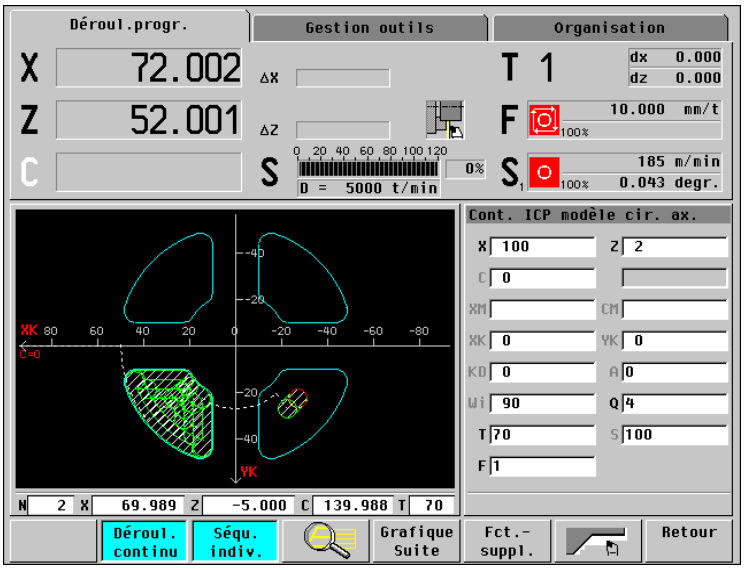
Lorsque vous utilisez la simulation graphique pour tester des cycles seuls, vous devez tenir compte du fait que la „pièce brute“ n'est pas connue de tous les cycles. Dans de tels cas, vous voyez les déplacements de l'outil mais pas le processus d'enlèvement des copeaux.

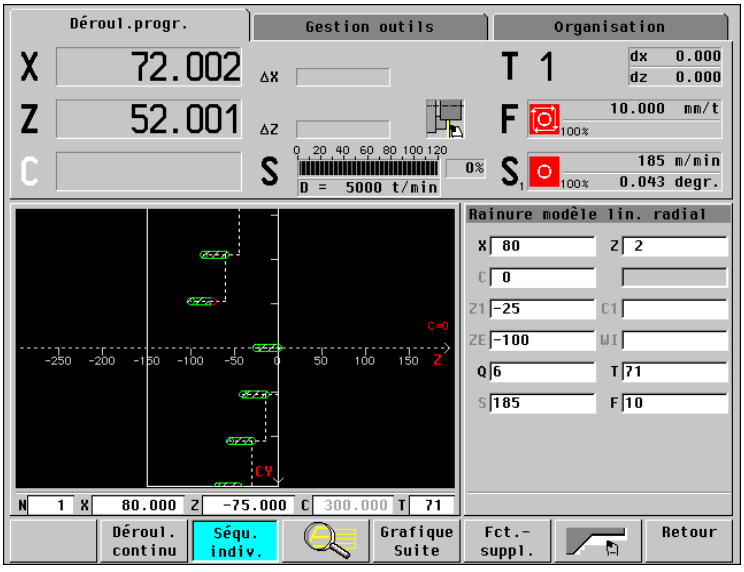


Projections („vues“)

Vous vérifiez les opérations d'usinage réalisées avec une broche orientable ou avec l'axe C au moyen de „Vue frontale“ ou „Vue pourtour“ (softkey „Fonctions suppl.“). Les „vues de tournage, frontale et du pourtour“ sont affichées alternativement.

- **Projection (vue) de tournage**
  Représentation dans le plan X-Z.
- **Projection (vue) frontale**
  Représentation du plan XK–YK. La croix des axes est cotée en coordonnées cartésiennes. Le point zéro est situé au centre de tournage, l'angle C=0°, sur la ligne XK positive (cf. fig. en haut et à droite).
- **Projection (vue) du pourtour**
  Représentation du „déroulé du pourtour“ (plan Z–CY). La croix des axes est cotée en coordonnées cartésiennes. L'horizontale affiche l'axe Z et la verticale, l'axe CY (cf. fig. en bas et à droite). Les lignes supérieure/inférieure de cette „pièce“ correspondent à la position angulaire C=–180°/ C=+180°. Toutes les opérations de perçage et de fraisage sont représentées à l'intérieur de la zone –180° à +180°.
  - **Programme-cycles ou programme DIN:**
    Pour le „déroulé de la pièce“, on prend pour base les cotes des paramètres „pièce brute standard“ (Paramètres actuels – Paramètres graphisme – Pièce brute par défaut).
  - **Cycle seul ou Apprentissage**
    Pour le „déroulé de la pièce“, on prend pour base la section de la pièce définie par ce cycle (extension en Z et diamètre de limitation X).



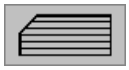


- Les softkeys „Vue frontale/Vue pourtour“ ne peuvent être actionnées que si un cycle/programme-cycles avec fonctions de perçage/fraisage ou un programme DIN a été activé.
- Vérifiez la profondeur d'un trou axial/ d'un fraisage dans la projection de tournage; et celle d'un trou radial/d'un fraisage avec „Vue frontale“.

Eléments représentés à l'écran

Pendant la simulation, la MANUALplus représente dans la fenêtre graphique les éléments et déplacements d'outil suivants:

- **Croix des axes**
  Le point zéro de la croix des axes correspond au point zéro pièce.
- **Contours**
  Au début de la simulation d'un cycle, le contour programmé pour ce cycle est dessiné „couleur cyan“. En mode „Apprentissage“, vous pouvez faire afficher les contours précédents du programme-cycles (fonction „Afficher contours“).
- **Point lumineux**
  Le point lumineux (petit rectangle blanc) représente la pointe théorique de l'arête de coupe.
- **Trajectoires avec avance d'usinage**
  sont représentées par une ligne verte ininterrompue. Elles représentent la trajectoire de la pointe théorique de l'arête de coupe (représentation filaire, „Trace“).
- **Trajectoires avec avance rapide**
  représentées par une ligne pointillée blanche.
- **Arête de coupe de l'outil** (taillant)
  Au lieu du point lumineux, la MANUALplus représente la „zone de coupe“ de l'outil par un tracé jaune. Par conséquent, vous voyez le rayon réel de l'arête de coupe, sa largeur et sa position. Dans certaines situations telles que l'usinage avec cycles „de coupe“ (gorges, dégagements, etc.), d'un biseau/d'un arrondi, vous pouvez contrôler l'enlèvement des copeaux de manière plus précise qu'avec le point lumineux.
  Les données d'outils servent de base à la représentation. Si l'outil est insuffisamment défini, la commande affiche le point lumineux.
- **Trajectoire de l'arête de coupe (trace)**
  Avec la trajectoire de l'arête de coupe („trace"), la MANUALplus représente de manière hachurée la surface parcourue par la „zone de coupe“ de l'outil. Par conséquent, vous voyez la zone réelle d'enlèvement de copeaux qui tient compte du rayon de l'arête de coupe, de la largeur et de sa position. Les données d'outils sont à la base de cette représentation.

Softkeys	
	Activer la simulation graphique
	Agrandir, réduire, décaler la projection, etc.
Déroul. continu	Programme-cycles ■ **Act.:** Simuler les cycles jusqu'au changement d'outil suivant ■ **Inact.:** Arrêt après chaque cycle – Démarrage du cycle suivant: ***Graphique suite*** Programme DIN ■ **Act.:** Exécution du programme sans interruption ■ **Inact.:** Arrêt avant la „commande M01“
Séqu. indiv.	■ **Act.:** Arrêt après chaque course de déplacement – Démarrage de la course suivante: ***Graphique suite***. (conseil: Utiliser „Séquence individuelle“ (mode pas à pas) en liaison avec l'affichage de la séquence de base). ■ **Inact.:** Simuler les cycles/commandes DIN sans interruption
Grafique Stop	Stopper la simulation
Grafique Suite	Poursuivre la simulation
	Activer la simulation du déplacement
Fct.- suppl.	Commuter vers les softkeys „Fonctions suppl.“
Trace	■ **Act**: Afficher les trajectoires d'outils avec la „représentation de la trace de l'arête de coupe“ ■ **Inact.**: Afficher les trajectoires d'outils avec la „représentation filaire“
Taillant	■ **Act.**: Afficher l'arête de coupe de l'outil ■ **Inact.**: Le „point lumineux“ représente l'arête de coupe de l'outil
Trace afficher	Affiche en mode „Apprentissage“ le contour de la pièce brute (s'il a été programmé) ainsi que les contours définis de tous les cycles, du début du programme jusqu'à la position du curseur.

Affichages en bas de la fenêtre graphique:

- **Champ „N“**
  Numéro de la séquence simulée.
- **Champs „X“ et „Z“**
  Coordonnées nominales de la trajectoire en avance rapide ou en avance d'usinage
- **Champ „C“**
  Angle de broche avec broche orientée (M19) ou bien axe C
- **Champ „T“**
  Outil simulé (numéro d'outil T programmé)
- **Fenêtre d'introduction**
  Avec les programmes-cycles, la commande affiche la désignation des cycles ainsi que les paramètres.

Avertissements

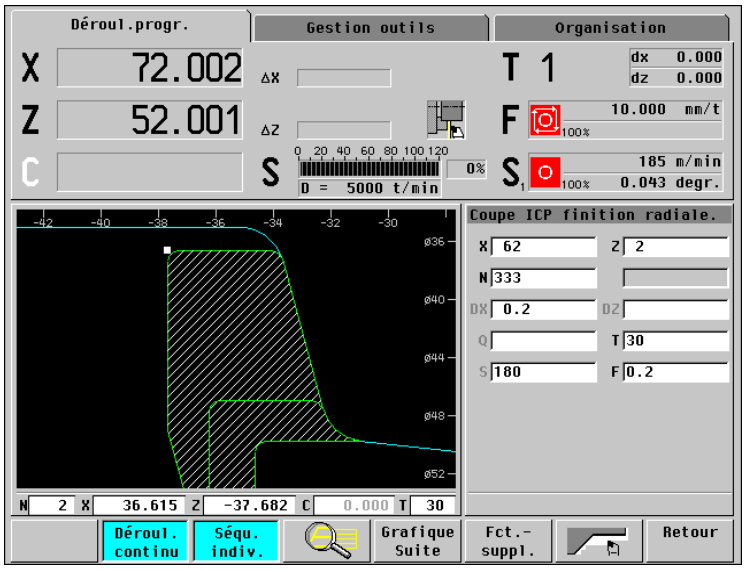
La simulation contrôle le programme-cycles ou le programme DIN. D'éventuels avertissements sont affichés à l'aide de la softkey la plus à gauche (cf. “Messages d'erreur” à la page 36). Pour afficher l'avertissement, appuyer sur la softkey.

Softkeys	
Temps usinage	Appeler „Temps usinage“ (cf. “Calcul du temps d'usinage” à la page 74).
Vue frontale	Commuter sur la représentation de la vue frontale (lorsque les cycles de perçage/de fraisage sont utilisés sur la face frontale).
Vue pourtour	Commuter sur la représentation de la projection du pourtour (lorsque les cycles de perçage/de fraisage sont utilisés sur le pourtour).

Agrandissement/réduction de la projection

Avec les programmes-cycles, la simulation sélectionne le zone de représentation de manière à pouvoir afficher toutes les trajectoires. Avec les programmes DIN et les macros DIN, la zone de représentation est prélevée dans „Paramètres actuels – Paramètres graphisme – Dimens. fenêtre par défaut/Pièce brute par défaut“. Cette procédure est également valable pour la projection (vue) de la face frontale et du pourtour.

Pour ce réglage, vous disposez de deux niveaux d'utilisation pour agrandir/réduire l'image et pour sélectionner le détail de l'image:



1 Si vous appuyez sur la softkey „loupe“, la commande affiche un „rectangle rouge“ destiné à sélectionner le détail souhaité. Vous décalez ce rectangle avec les touches de curseur puis agrandissez le détail avec „page suivante“ et le réduisez avec „page précédente“. Appuyer sur ***Mémoriser*** pour représenter le détail d'image sélectionné.

Vous disposez également des possibilités suivantes:

- **Agrandir la projection**: Par réduction de la pièce, on représente une partie plus grande de la zone de travail. Vous pouvez utiliser cette fonction lorsque les parties de la pièce que vous voulez présélectionner avec le „rectangle rouge“ ne sont pas affichées à l'intérieur de la fenêtre graphique.
- **Désact. zoom:** Tous les segments de contour définis (la „pièce“) ainsi que les déplacements sont représentés en grandeur maximale.
- **Dern. zoom:** Retour à la dernière projection avec zoom.

2 Avec „page suivante/page précédente“, vous agrandissez/réduisez la projection; avec les touches de curseur, vous décalez le détail de la projection. Cette fonction est disponible en permanence pendant la simulation graphique.

Le mode **1** vous permet de sélectionner avec précision le détail de projection souhaité, puis de l'afficher pendant que vous décalez, agrandissez ou réduisez „spontanément“ l'image en vous servant du deuxième mode d'utilisation **2**. Il peut arriver que vous deviez vous y reprendre à plusieurs reprises pour visualiser le détail de projection dans la grandeur correcte.

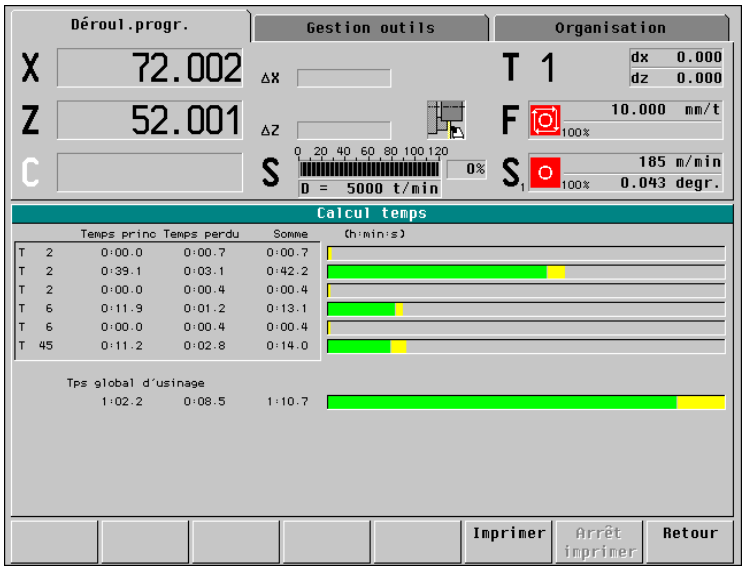
3.10 Calcul du temps d'usinage

En cours de simulation, la commande calcule les durées d'usinage/les temps morts. La MANUALplus affiche les durées d'usinage au niveau „Fonctions suppl. – Temps usinage (Calcul temps)“.

Le tableau „Calcul temps“ affiche les durées principales d'usinage, les temps morts et les durées totales (en vert: durées principales; en jaune: temps morts). Avec les programmes-cycles, chaque cycle est affiché sur une ligne. Avec les programmes DIN, chaque ligne représente l'utilisation d'un nouvel outil (l'appel T est déterminant).

Si le nombre d'entrées dans le tableau excède le nombre de lignes d'une page d'écran, appelez les autres informations de temps avec les touches de curseur et de „page suivante/page précédente“. Les „flèches“ situées dans la ligne d'en-tête indiquent qu'il existe d'autres lignes dans le tableau.

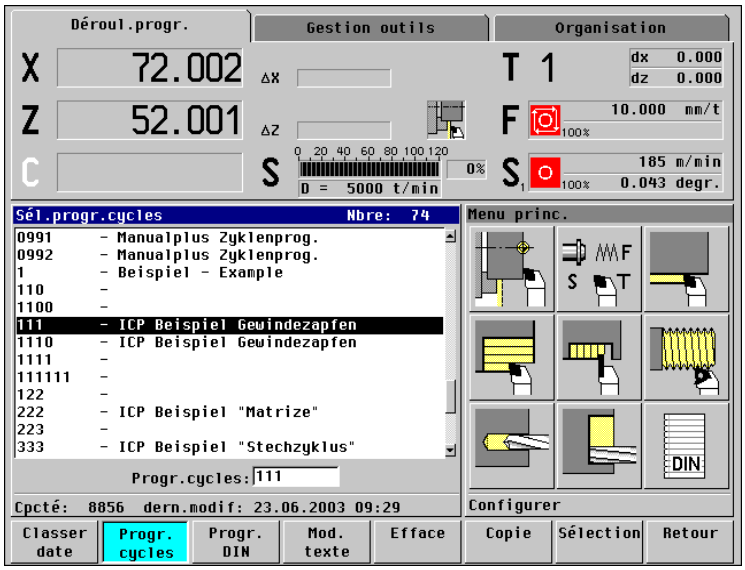
Vous pouvez imprimer l'écran „Calcul temps“.



3.11 Gestion de programmes

La MANUALplus gère les groupes de programmes suivants:

- Programmes-cycles
- Contours ICP
- Programmes DIN
- Macros DIN



Données d'un programme:

- **Numéro de programme**
  (1 à 8 chiffres) permet de clarifier la désignation à l'intérieur d'un groupe de programmes. Les zéros à gauche font partie du numéro de programme.
- **Définition du programme**
  Vous pouvez utiliser jusqu'à 35 caractères alphanumériques pour „décrire“ un programme. La description du programme est affichée dans la liste des programmes.
- **Date, heure**
  L'heure exacte de la dernière modification est enregistrée et elle est affichée avec „Classer date“.
- **Longueur du programme**
  La longueur du programme vous permet d'évaluer la taille du programme. Cette valeur est donnée en octets – à titre indicatif: 1 cycle ou élément de contour ICP occupe environ 165 octets; chaque caractère d'un programme DIN ou d'une macro DIN occupe 1 octet.

Fonctions de la gestion des programmes

Vous sélectionnez tout d'abord le programme désiré et appelez ensuite la fonction. Le programme sélectionné est affiché sous le „numéro de programme“.

- **Tri de la** liste des programmes
  Les programmes d'un groupe de programmes sont classés „par ordre alphabétique“ ou „par dates“.
- **Sélectionner un programme**
  Vous sélectionnez le programme désiré dans la liste des programmes ou inscrivez le „numéro du programme“.
- **Sélection du programme**
  En appuyant sur ***Sélection programme***, le système retourne à l'arborescence d'utilisation précédente. Le programme affiché dans le „numéro de programme“ est „activé“.
- **Créer un nouveau programme**
  Vous introduisez le „nouveau numéro de programme“ et validez ***Sélection programme***.
- **Copier un programme**
  Le programme sélectionné sera copié. Vous attribuez à la „copie“ un nouveau numéro de programme. Les autres „données“ relatives au programme ainsi que son contenu ne sont pas modifiés.
- **Effacer un programme**
  Le programme sélectionné est retiré du système.
- **Modifier la description d'un programme**
  Avec ***Modifier texte***, vous faites apparaître le clavier alphabétique afin de pouvoir introduire ou modifier la description d'un programme.

Si le curseur se trouve dans le champ du „numéro de programme“, vous pouvez introduire le numéro souhaité. Si vous ne connaissez pas le numéro exact du programme, introduisez le numéro „incomplet“ et commutez vers la liste des programmes avec „Enter“. Le curseur se trouve alors sur le premier numéro de programme correspondant à ce que vous avez introduit.

Si le curseur se trouve dans le répertoire des programmes, vous y „naviguez“ pour rechercher le programme souhaité. Lorsque vous introduisez le premier chiffre du numéro du programme, le curseur saute alors au programme **suivant** qui débute par ce même numéro.

Vous commutez du „numéro de programme“ vers la „liste des programmes“ avec „Enter“ (ou avec la flèche vers le haut/le bas). Inversement, vous commutez avec „Enter“ de la „liste des programmes“vers le „numéro de programme“ (ou flèche vers la droite/vers la gauche).

Si vous désirez modifier un numéro de programme, créez une copie à laquelle vous attribuez un nouveau numéro de programme, puis effacez le programme précédent.

3.12 Conversion DIN

La „conversion DIN“ désigne la conversion d'un programme-cycles en programme DIN de même fonctionnalité. Vous pouvez optimiser un tel programme DIN, l'étendre, etc.

Conversion DIN

Prg.cycl. -> DIN

Appuyer sur ***Prg. cycl. --> DIN*** (menu principal)

Sélectionner le programme à convertir.

Génère progr.DIN

Appuyer sur ***Génère progr. DIN***

Le programme DIN créé reçoit le même numéro de programme que celui du programme-cycles.

Si la MANUALplus détecte des erreurs pendant la conversion, elles les affiche et la conversion est interrompue.

3.13 Mode Inch

Vous utilisez la MANUALplus avec le système „métrique“ ou „inch“ (mode inch: cf. fig. de droite).

Unités de mesure en mode inch:

- Coordonnées, valeurs de longueur, informations relatives aux courses: inch
- Avance: Inch/tour ou inch/min.
- Vitesse de coupe: ft/min. (feet/min.)

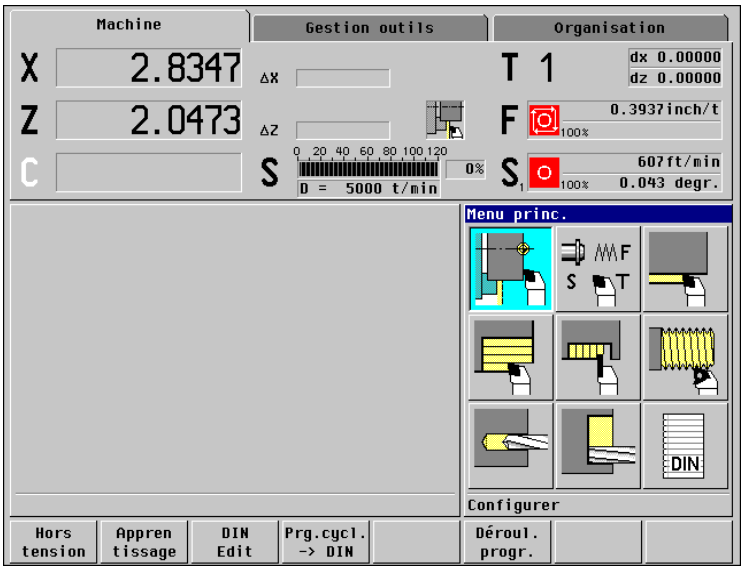
La configuration inch/métrique est également utilisée pour les valeurs d'affichage et données d'introduction de la gestion d'outils et des paramètres.

Précision de l'affichage et des introductions: Cf. tableau de droite

La configuration métrique/inch est réalisée sous „Paramètres act. – Commut. CN – Réglages“. Toute modification de la configuration métrique/inch n'a d'effet qu'après un redémarrage de la commande.

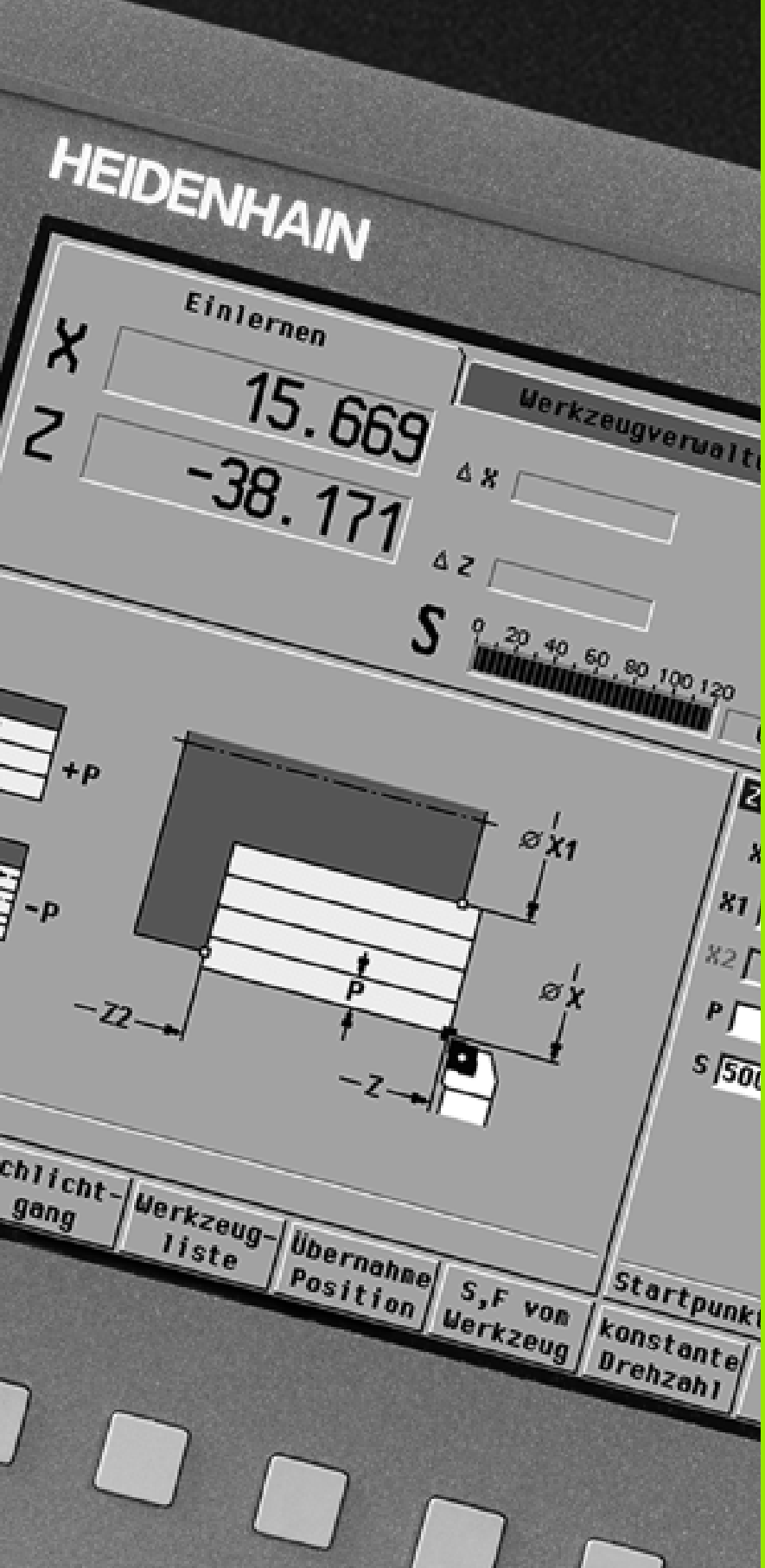
Programmes-cycles

Les programmes-cycles sont mémorisés dans le système métrique – sans tenir compte du fait qu'ils ont été créés dans le système métrique ou en inch. Si vous chargez un programme-cycles en mode inch, la MANUALplus convertit les paramètres de cycle. L'affichage et l'introduction des paramètres de cycle s'effectuent alors „en inch“.



Nombre de chiffres après la virgule	métrique	inch
Avec indications de coordonnées et informations de courses:	3	4
Avec valeurs de correction:	3	5

- Les **programmes DIN** élaborés avec le système métrique ne peuvent être exécutés que dans ce mode. Il en va de même pour le mode inch. Lors du déroulement d'un programme DIN, la MANUALplus **ne vérifie pas** s'il a été créé en mode inch ou métrique.
- Consultez le manuel de votre machine pour savoir si la **résolution de la manivelle** peut être commutée sur l'unité de mesure inch et comment ceci peut s'effectuer.



4

Programmation des cycles

4.1 Travailler avec les cycles

Avant d'utiliser les cycles, vous devez initialiser le point zéro pièce et vous assurer que les outils utilisés ont bien fait l'objet d'une définition dans la liste d'outils. Les données-machine (outil, avance, vitesse de rotation broche) sont à introduire avec les autres paramètres de cycles, en mode Apprentissage. En mode manuel, les données-machine sont à initialiser avant d'appeler le cycle.

Vous définissez les différents cycles de la manière suivante:

- Positionner la pointe de l'outil avec la manivelle ou les touches Jog sur le point de départ du cycle (en mode manuel seulement)
- Sélectionner le cycle et programmer
- Contrôle graphique du déroulement du cycle
- Exécution du cycle
- Mémorisation du cycle (en mode Apprentissage seulement)

Point initial du cycle

L'exécution du cycle débute en mode manuel à partir de la „position effective de l'outil“.

En mode Apprentissage, introduisez le „point initial“ sous forme de paramètre. La MANUALplus aborde ce point **avant d'exécuter le cycle** en suivant la „trajectoire la plus courte“ (en diagonale) et en avance rapide.

Attention, risque de collision

Si l'outil ne peut pas atteindre le point initial suivant sans risque de collision, vous devez définir une position intermédiaire avec un cycle „Positionnement en rapide“.

Raccordements de cycles

Les cycles de finition en mode Etendu s'arrêtent au „point final du contour“. Vous pouvez ainsi coupler plusieurs cycles de finition pour effectuer la finition d'une section de contour cohérente.

Mais la MANUALplus ne détecte que la section de contour du cycle en cours d'usinage. Après la finition de cette section de contour, l'outil est positionné pour l'élément de contour horizontal suivant. Si l'élément suivant n'est pas horizontal, l'outil est positionné au „point de départ du contour“ avant que la section du contour définie ne fasse l'objet d'une finition. Les opérations de positionnement s'effectuent selon l'avance d'usinage.

Figures d'aide

Les figures d'aide décrivent la fonctionnalité des cycles ainsi que leurs paramètres. Elles affichent généralement un usinage externe. Avec la „touche cyclique“, vous commutez vers la figure d'aide de l'usinage interne

▶ Avec la touche cyclique, vous commutez entre la figure d'aide de l'usinage interne ou celle de l'usinage externe

Représentation dans les figures d'aide:

- Ligne discontinue: Course en avance rapide
- Ligne continue: Course avec l'avance d'usinage
- Ligne-cote avec flêche sur un côté „cote directionnelle“ – le signe détermine le sens
- Ligne-cote avec flêche sur les deux côtés: „cote absolue“ – le signe est sans signification

Macros DIN

Vous pouvez intégrer des macros DIN dans les programmes-cycles. Les macros DIN ne doivent pas contenir de décalages de point zéro.

Attention, risque de collision

Programmation des cycles: Avec les macros DIN, le décalage du point zéro est annulé en fin de cycle. Lors de la programmation des cycles, vous ne devez donc pas utiliser de macros DIN comportant des décalages de point zéro.

Contrôle graphique (simulation)

Avant d'exécuter un cycle, le contrôle graphique vous permet de vérifier les détails du contour ainsi que le déroulement de l'usinage (cf. “Simulation graphique” à la page 68).

Touches de cycles

Un cycle programmé est exécuté lorsque vous appuyez sur la touche **Marche cycle**. **Arrêt cycle** interrompt le déroulement d'un programme. Lors du filetage, la passe en cours est achevée avant que l'exécution du cycle ne soit arrêtée.

Pendant une interruption de cycle, vous pouvez:

- poursuivre l'usinage du cycle avec „Marche cycle“. L'usinage du cycle reprendra toujours à l'endroit ou il a été interrompu – y compris si vous avez entre temps déplacé les axes.
- déplacer les axes avec les touches Jog ou avec les manivelles.
- achever l'usinage avec la softkey ***Interrup.***

Fonctions de commande (fonctions M)

Le fait de pouvoir activer automatiquement ou manuellement les fonctions de commande dépend de votre machine. La MANUALplus génère les fonctions de commande nécessaires à l'exécution d'un cycle.

Vous indiquez le sens de rotation de la broche dans les paramètres d'outils. Les cycles génèrent les fonctions de commande (M3 ou M4) pour la broche à partir des paramètres d'outils.

Consultez le manuel de votre machine pour vous informer sur les fonctions de commande automatiques.

Commentaires

Vous pouvez écrire un commentaire pour un cycle existant. Ce commentaire est placé entre „[...]“ sous le cycle.

Ajouter ou modifier un commentaire

Créer/sélectionner le cycle

Modif. texte	Sélectionner ***Mod. texte***

Introduire le commentaire sur le clavier alphabétique affiché

Mémoriser	Valider le commentaire

Menu des cycles

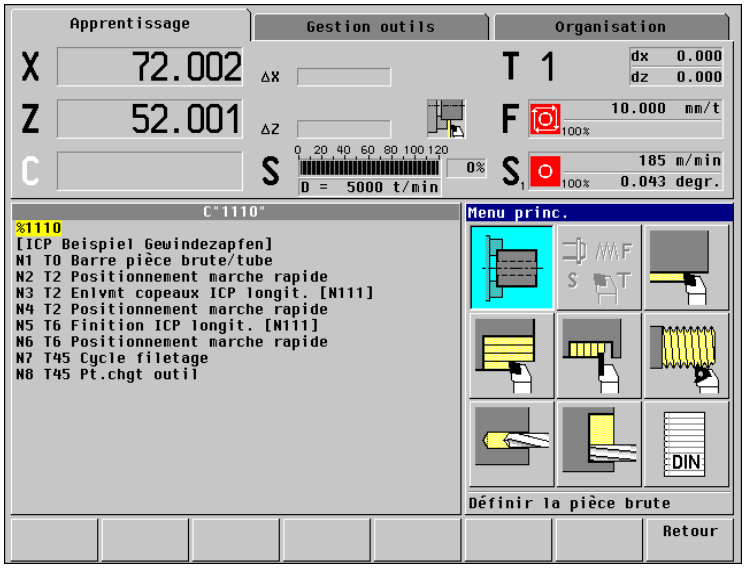
Le menu principal affiche les groupes de cycles. Après avoir sélectionné un groupe, l'écran affiche les touches de menu des différents cycles.

Pour les contours complexes, utilisez les **cycles ICP** et pour les opérations d'usinage qui présentent des difficultés technologiques, les **macros DIN** (cf. "Contours ICP" à la page 242 et "Programmation DIN" à la page 278). On trouve les numéros des contours ICP ou ceux des macros DIN dans le programme-cycles, en fin de ligne du cycle.

Certains cycles disposent de **paramètres facultatifs**. Les éléments de contour correspondants ne sont usinés que si vous avez introduit ces paramètres. Les lettres de code des paramètres facultatifs ou des paramètres avec valeurs par défaut sont affichées en gris.

Les paramètres suivants ne sont utilisés qu'en **mode Apprentissage**:

- Point initial X, Z
- Données-machine S, F et T



Groupes de cycles	Touche
Pièce brute Définition de la pièce brute standard ou ICP	
Monopasses (coupes indiv.) Positionnement en rapide, monopasses linéaires et circulaires, chanfrein et arrondi	
Cycles multipasses longitudinales/transversales Cycles d'ébauche et de finition pour usinage longitudinal et transversal	
Cycles „de coupe" et de tournage de gorges Cycles de gorges, gorges spéciales (avec suivi du contour), dégagements et tronçonnage.	
Filetage Cycles de filetage, dégagements et reprise de filetage.	
Perçage Cycles de perçage et d'usinage de modèles sur la face frontale et le pourtour	
Fraisage Cycles de fraisage et d'usinage de modèles sur la face frontale et le pourtour	
Macro DIN Intégration dans le programme-cycles des sections de programme écrites en langage DIN.	

Softkeys dans la programmation des cycles

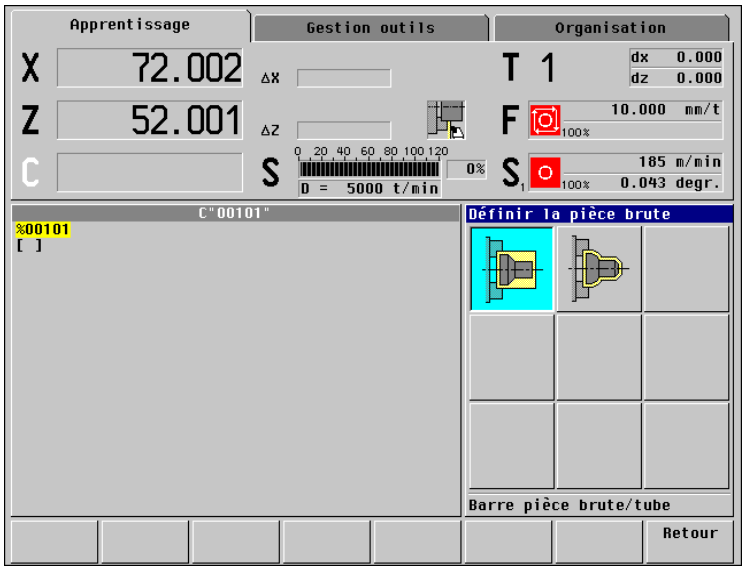
En fonction du type de cycle, vous configurez des „variantes“ du cycle par softkey. Le tableau suivant illustre les softkeys utilisées pour la programmation des cycles

Softkeys dans la programmation des cycles	
ICP Edit	Appeler l'éditeur ICP
chang.T Aller pt	Aborder le point de changement d'outil
Arrêt broch.M19	Activer l'orientation de la broche (M19)
avec marche AR	■ **Act.:** L'outil retourne au point initial ■ **Inact.:** L'outil s'immobilise en fin de cycle
Modèle linéaire	Modèles de trous linéaires sur face frontale ou pourtour.
Modèle circul.	Modèles de trous circulaires sur face frontale ou pourtour.
Re-passer	■ **Act.:** Réusinage d'un filet existant ■ **Inact.:** Usinage d'un nouveau filet
Dern. coupe	Répéter la dernière passe de filetage
Liste outils	Appel de la „liste d'outils“ – Vous pouvez prélever les numéros T dans la liste d'outils.
Enreg. position	Enregistrement de la position effective X, Z
S,F de l'outil	Prélèvement de la vitesse de rotation broche et de l'avance dans les données d'outils.
Régime constant	■ **Act.:** Vitesse de rotation constante (tours/min.) ■ **Inact.:** Vitesse de coupe constante (m/min.)
Filet int.	■ **Act.:** Filet interne ■ **Inact.:** Filet externe
Saisie finie	Validation des valeurs introduites/modifiées
Retour	Interrompre le dialogue en cours

4.2 Cycles pièce brute

Les cycles de pièce brute définissent la pièce brute ainsi que la situation de bridage. Ils n'ont aucune répercussion sur l'enlèvement des copeaux.

Ces informations sont affichées lors de la simulation de l'usinage.

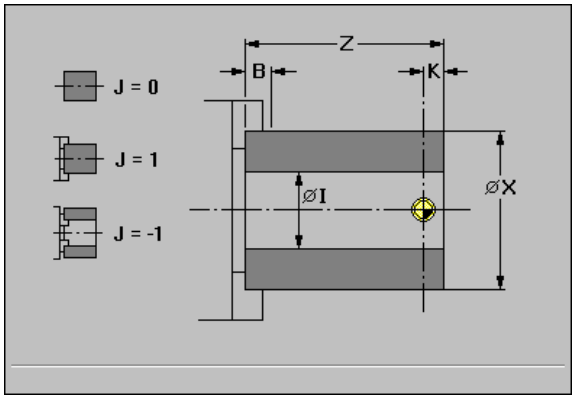


Pièce brute	Symbole
Pièce brute-barre/tube Définition de la pièce brute standard	
Contour de la pièce brute ICP Définition de la pièce brute avec ICP	

Pièce brute barre/tube

Sélectionner „Définir la pièce brute“

Sélectionner „Pièce brute barre/tube“



Le cycle définit la pièce brute ainsi que la situation de bridage. Ces informations sont utilisées lors de la simulation graphique.

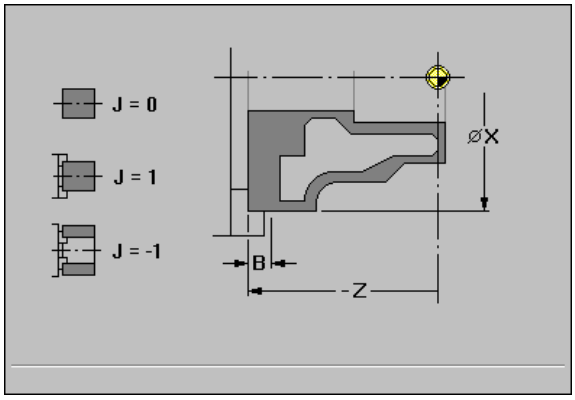
Paramètres du cycle

- **X Diamètre externe**
- **Z Longueur** – y compris la surépaisseur transversale et la zone de bridage
- **I Diamètre interne** pour pièce brute de type „tube“
- **K Bord droit** (surépaisseur transversale)
- **B Zone de bridage**
- **J Type de bridage**
  - 0: aucun bridage
  - 1: bridage externe
  - 2: bridage interne

Contour de la pièce brute ICP

Sélectionner „Définir la pièce brute“

Sélectionner „Contour pièce brute ICP“



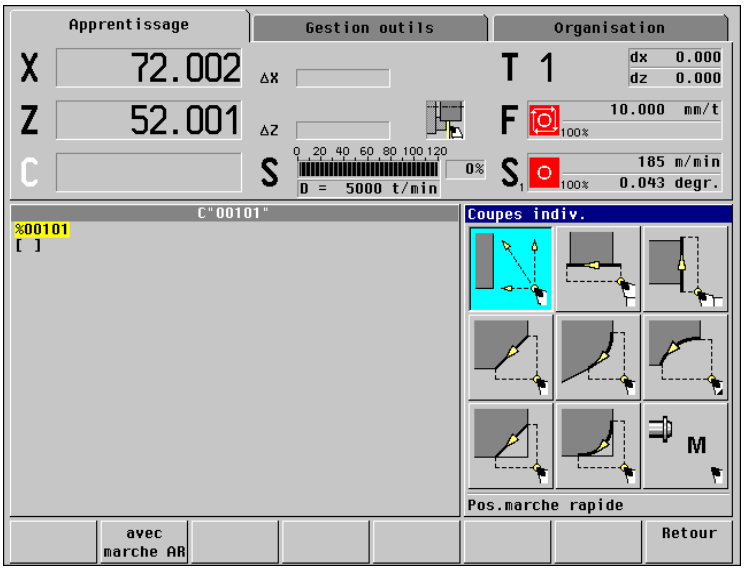
Le cycle relie la pièce brute définie avec ICP et décrit la situation de bridage. Ces informations sont utilisées lors de la simulation graphique.

Paramètres du cycle

- **X Diamètre de bridage**
- **Z Position de bridage en Z**
- **B Zone de bridage**
- **J Type de bridage**
  - 0: aucun bridage
  - 1: bridage externe
  - 2: bridage interne
- **N Numéro de contour ICP**

4.3 Cycles monopasses

Avec les cycles monopasses, vous vous déplacez en rapide, exécutez des passes simples (monopasses) linéaires ou circulaires, réalisez des chanfreins ou des arrondis et introduisez des fonctions M.

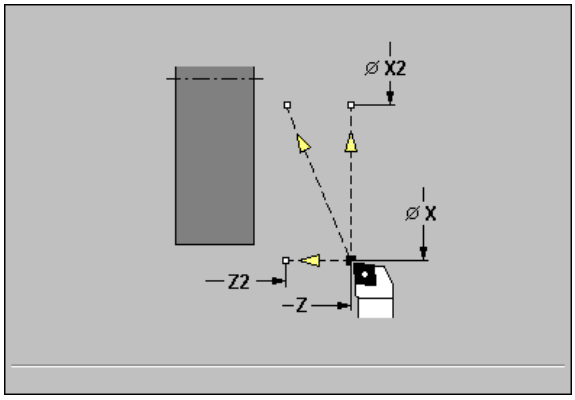


Monopasses	Symbole
Positionnement en avance rapide	
Aborder le point de changement d'outil	
Usinage linéaire longitudinal/transversal Une seule passe longitudinale/transversale	
Usinage linéaire en angle (interpolation d'axes) Une seule passe oblique	
Usinage circulaire Une seule passe circulaire (sens d'usinage: cf. touche de menu)	
Réalisation d'un **chanfrein**	
Réalisation d'un **arrondi**	
Appeler une **fonction M**	

Positionnement en avance rapide

Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner le „positionnement en avance rapide“



L'outil se déplace en rapide du point initial jusqu'au point-cible.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X2, Z2 Point-cible**
- **T Numéro d'outil**

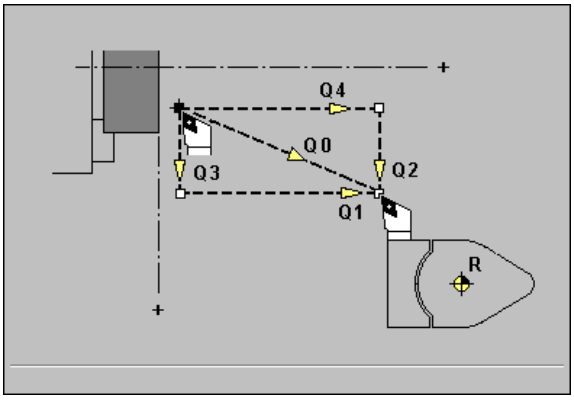
Aborder le point de changement d'outil

Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner le „positionnement en avance rapide“

chang.T
Aller pt

Appuyer sur ***Aller pt chang. T***



L'outil se déplace en rapide, de la position actuelle jusqu'au point de changement d'outil (cf. “Initialisation du point de changement d'outil” à la page 52).

Paramètres du cycle

- **Q Séquence** – par défaut: 0
  - 0: Course en diagonale
  - 1: D'abord dans le sens X, puis Z
  - 2: D'abord dans le sens Z, puis X
  - 3: Seulement dans le sens X
  - 4: Seulement dans le sens Z
- **T Numéro d'outil:** Après avoir atteint le point de changement d'outil, on commute sur „T“

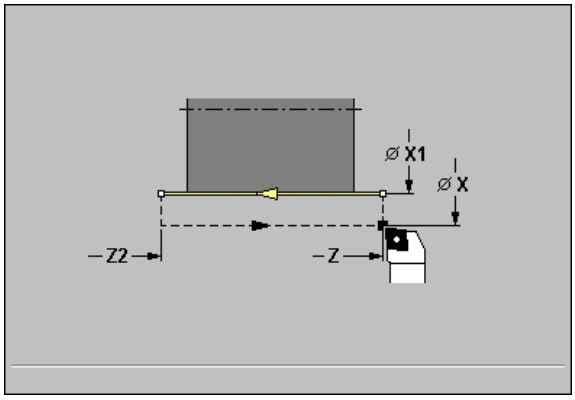
Usinage linéaire longitudinal

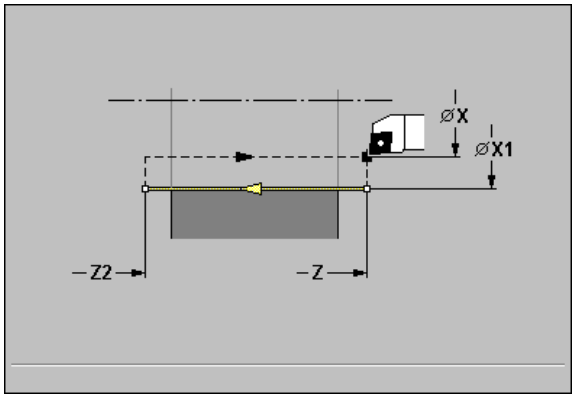
Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner le „contour linéaire longitudinal“

avec marche AR

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle
Act.: L'outil retourne au point initial





Usinage linéaire longitudinal
L'outil se déplace selon l'avance programmée, du point initial jusqu'au „point final du contour“ et s'immobilise à la fin du cycle.

Contour linéaire longitudinal („avec marche AR“ =avec retrait)
L'outil aborde la pièce, usine la passe longitudinale et, en fin de cycle, retourne au point initial (fig. de droite).

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1 Point initial du contour**
- **Z2 Point final du contour**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle „avec marche AR“ (=avec retrait)

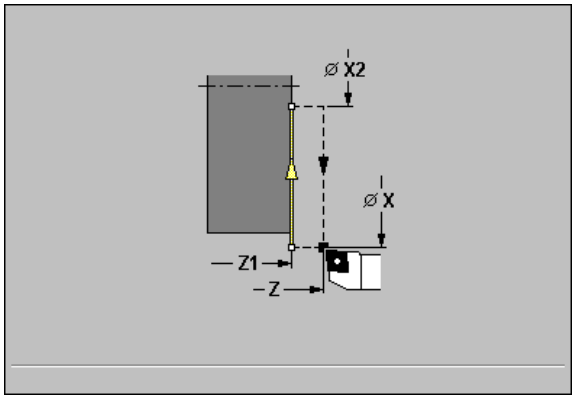
1. déplacement de „X, Z“ jusqu'au „point initial X1“
2. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“
3. l'outil est relevé et effectue un déplacement paraxial pour retourner au point initial

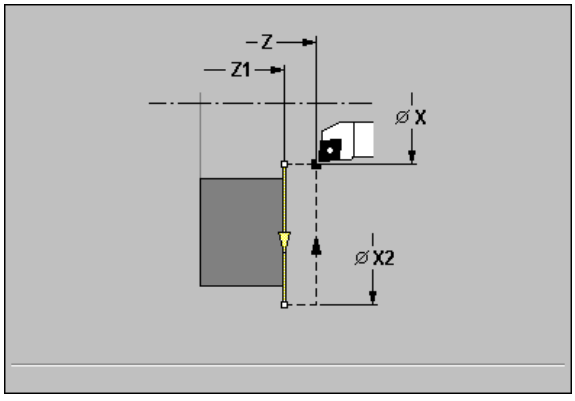
Usinage linéaire transversal

Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner le „contour linéaire transversal“

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle
Act.: L'outil retourne au point initial





Usinage linéaire transversal
L'outil se déplace selon l'avance programmée, du point initial jusqu'au „point final du contour“ et s'immobilise à la fin du cycle.

Contour linéaire transversal („avec marche AR“ =avec retrait)
L'outil aborde la pièce, usine la passe transversale et, en fin de cycle, retourne au point initial (fig. de droite).

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **Z1 Point initial du contour** („avec marche AR“ =avec retrait)
- **X2 Point final du contour**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle „avec marche AR“ (=avec retrait)

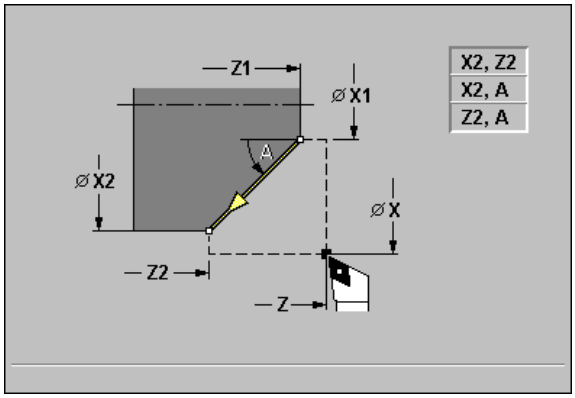
1. déplacement de „X, Z“ jusqu'au „point initial Z2“
2. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final X2“
3. l'outil est relevé et effectue un déplacement paraxial pour retourner au point initial

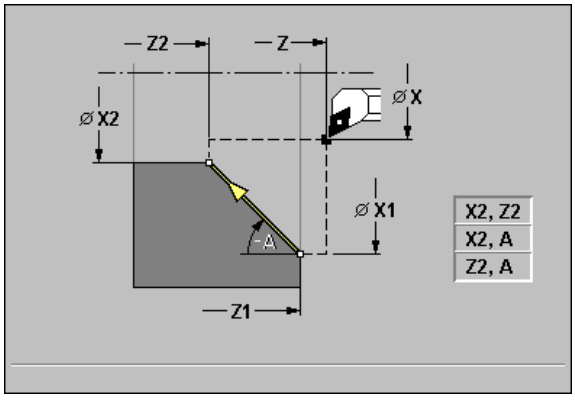
Usinage linéaire en angle (en interpolation d'axes)

Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner le „contour linéaire en angle“

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle
Act.: L'outil retourne au point initial





Usinage linéaire en angle (interpolation d'axes)
La MANUALplus calcule la position-cible et se déplace linéairement, selon l'avance d'usinage, du point initial jusqu'à la „position-cible“. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

Contour linéaire en angle („avec marche AR“ =avec retrait)
La MANUALplus calcule la position-cible. Puis l'outil aborde la pièce, usine la passe linéaire et retourne en fin de cycle au point initial (fig. de droite). La correction du rayon de la dent est prise en compte.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point initial du contour** („avec marche AR“ =avec retrait)
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **A Angle initial** – Plage: –180° < A < 180°
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Combinaisons de paramètres pour le point-cible:

- X2, Z2
- X2, A
- Z2, A

Exécution du cycle „avec marche AR“ (=avec retrait)

1. calcul de la position cible
2. déplacement de „X, Z“ jusqu'au „point initial X1, Z1“
3. déplacement l'avance d'usinage jusqu'à la position-cible
4. l'outil est relevé et effectue un déplacement paraxial pour retourner au point initial

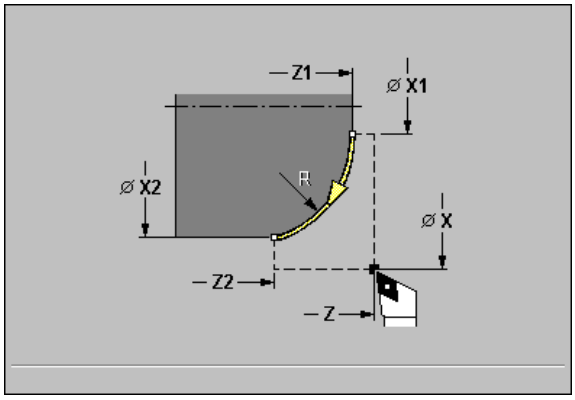
Usinage circulaire

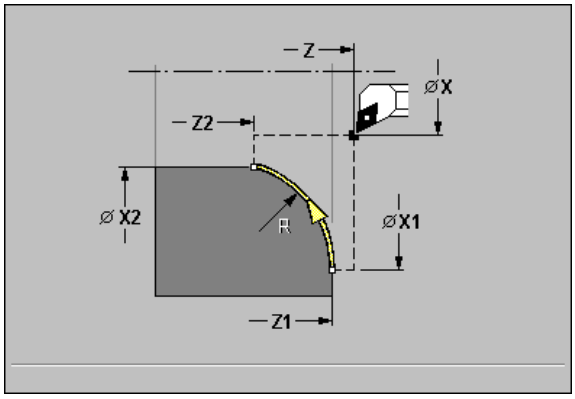
Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner l'„usinage circulaire“ (sens horaire)

Sélectionner l'„usinage circulaire“ (sens anti-horaire)

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle
Act.: L'outil retourne au point initial





Usinage circulaire
L'outil se déplace sur une trajectoire circulaire et selon l'avance d'usinage, du point initial jusqu'au „point final du contour“ et s'immobilise à la fin du cycle.

Contour circulaire („avec marche AR“ =avec retrait)
L'outil aborde la pièce, usine la passe circulaire et retourne en fin de cycle au point initial. La correction du rayon de la dent est prise en compte (fig. de droite).

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point initial du contour** („avec marche AR“ =avec retrait)
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **R Rayon** de l'arrondi
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle „avec marche AR“ (=avec retrait)

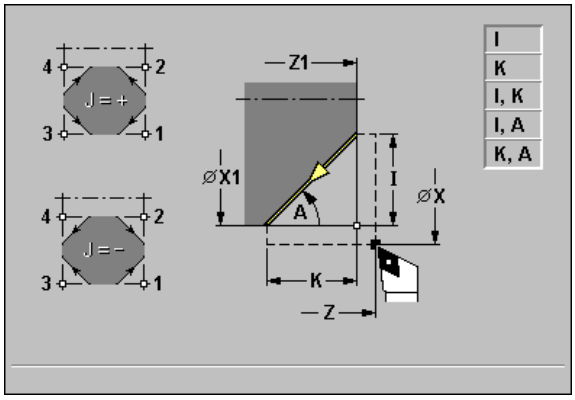
1. déplacement paraxial de „X, Z“ jusqu'au „point initial X1, Z1“
2. déplacement circulaire selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“
3. l'outil est relevé et effectue un déplacement paraxial pour retourner au point initial

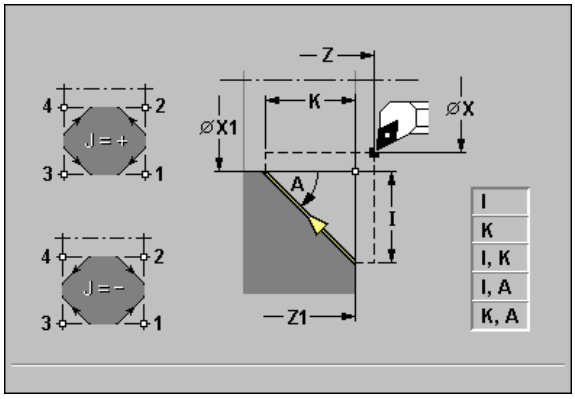
Chanfrein

Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner le „chanfrein“

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle
Act.: L'outil retourne au point initial





Chanfrein
Le cycle créé un chanfrein coté par rapport à l'angle de contour. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

Contour chanfrein („avec marche AR“ =avec retrait)
L'outil aborde la pièce, usine le chanfrein (cotation par rapport à l'angle du contour) et retourne en fin de cycle au point initial. La correction du rayon de la dent est prise en compte (fig. de droite).

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Angle du contour**
- **A Angle initial:** Angle du chanfrein – Plage: 0° < A < 90°
- **I, K Largeur du chanfrein** (en X, Z)
- **J Position élément** (cf. figure d'aide) – par défaut: 1
  - Position par rapport à „X1, Z1“
  - Le signe détermine le sens de l'usinage
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Combinaisons de paramètres pour le chanfrein:

- I (chanfrein à 45°)
- K (chanfrein à 45°)
- I, K
- I, A
- K, A

Exécution du cycle „avec marche AR“ (=avec retrait)

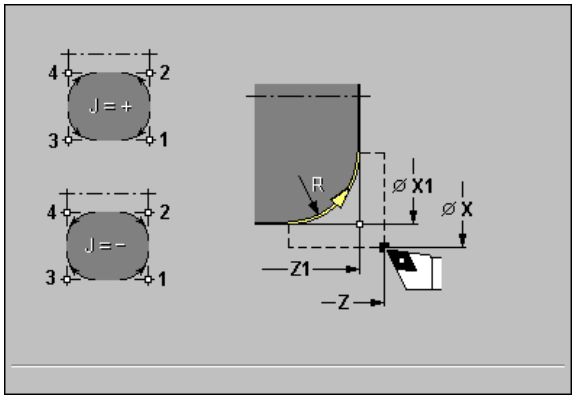
1. calcul du „point initial et du point final du chanfrein“
2. déplacement paraxial de „X, Z“ au „point initial du chanfrein“
3. déplacement en avance d'usinage au „point final du chanfrein“
4. l'outil est relevé et effectue un déplacement paraxial pour retourner au point initial

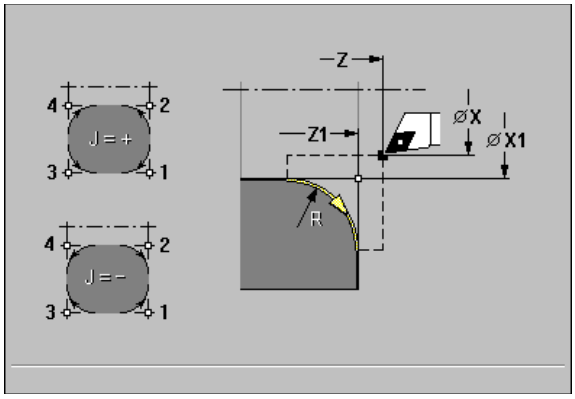
Arrondi

Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner l'„arrondi“

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle
Act.: L'outil retourne au point initial





Arrondi
Le cycle crée un arrondi coté par rapport à l'angle de contour. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

Contour arrondi („avec marche AR“ =avec retrait)
L'outil aborde la pièce, usine l'arrondi dont la cotation est réalisée par rapport à l'angle du contour et retourne en fin de cycle au point initial. La correction du rayon de la dent est prise en compte (fig. de droite).

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Angle du contour**
- **R Arrondi:** Rayon de l'arrondi
- **I, K Largeur du chanfrein** (en X, Z)
- **J Position élément** (cf. figure d'aide) – par défaut: 1
  - Position par rapport à „X1, Z1“
  - Le signe détermine le sens de l'usinage
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle „avec marche AR“ (=avec retrait)

1. calcul du „point initial et du point final de l'arrondi“
2. déplacement paraxial de „X, Z“ jusqu'au „point initial de l'arrondi“
3. déplacement circulaire selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final de l'arrondi“
4. l'outil est relevé et effectue un déplacement paraxial pour retourner au point initial

Fonction M

Pour exécuter les commandes-machine (fonctions M), appuyer sur „Marche cycle“. Signification de la fonction M: Consulter le manuel de la machine (cf. “Fonctions M” à la page 408).

Fonction M

Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner „Fonction M“

Introduire le n° de la fonction M

Achever l'introduction

Appuyer sur „Marche cycle“

Arrêt broche M19 (orientation broche)

Sélectionner les „monopasses“

Sélectionner „Fonction M“

Activer M19

Introduire l'angle pour l'arrêt

Achever l'introduction

Appuyer sur „Marche cycle“

4.4 Cycles Multipasses

Les cycles Multipasses réalisent l'ébauche et la finition de contours simples en „mode Normal“ et de contours complexes en „mode Etendu“.

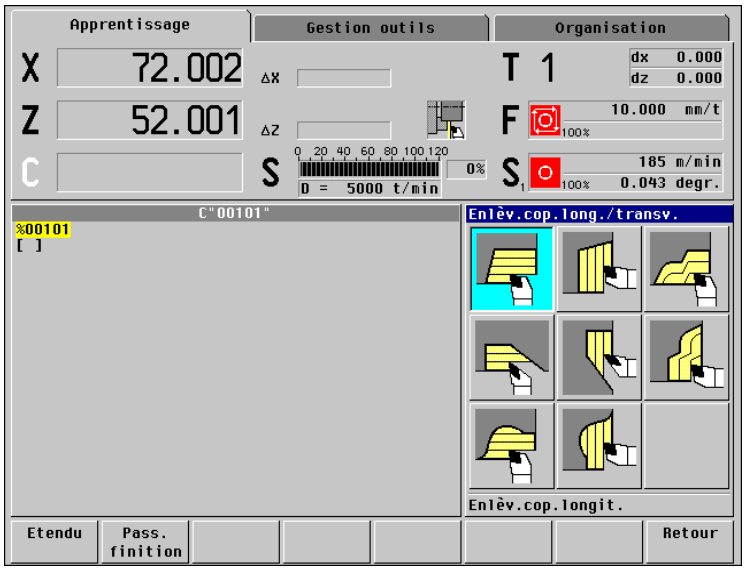
Les cycles Multipasses ICP réalisent l'usinage de contours programmés en „ICP“ (cf. „Edition de contours ICP“ à la page 243).

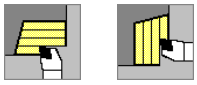
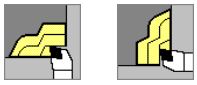
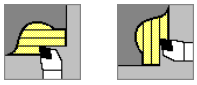
- **Répartition des passes**: La MANUALplus calcule une passe <= à la „profondeur de passe P“. On évite une „passe de finition“.
- **Surépaisseurs:** en „mode Etendu“
- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Distance de sécurité** à l'issue d'une coupe:
  - Mode Normal: 1 mm
  - Mode étendu: configuré séparément pour l'usinage interne et pour l'usinage externe sous „Paramètres actuels – Usinage – Distances de sécurité“

Sens d'enlèvement des copeaux et de passe pour les cycles multipasses

La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide des paramètres de cycle.

- **Mode normal:** Les paramètres „Point de départ X, Z“ (mode manuel: „position momentanée de l'outil“) et „point de départ du contour X1/de fin du contour Z2“ sont déterminants
- **Mode étendu:** Les paramètres „point de départ contour X1, Z1“ et „point de fin du contour X2, Z2“ sont déterminants.
- **Cycles ICP:** Les paramètres „point de départ X, Z“ (mode manuel: „position momentanée de l'outil“) et „point de départ du contour ICP“ sont déterminants



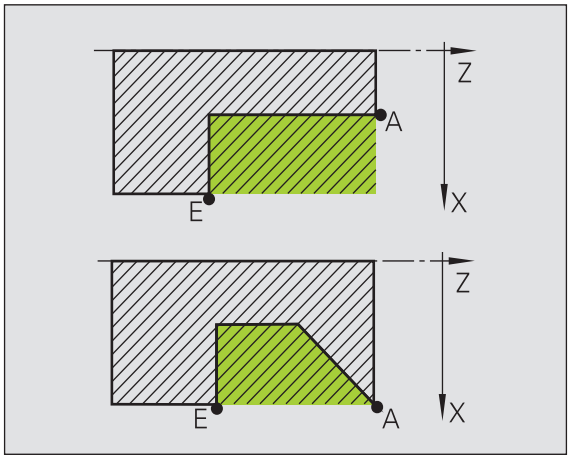
Cycles Multipasses	Symbole
Multipasses longitudinales/transversales Cycle d'ébauche et de finition pour contours simples	
Plongée longitudinale/transversale Cycle d'ébauche et de finition pour contours simples	
Multipasses ICP parallèles au contour, longitudinales/transversales Cycle d'ébauche et de finition pour contours variés	
Multipasses ICP longitudinales/ transversales Cycle d'ébauche et de finition pour contours variés	

Position de l'outil

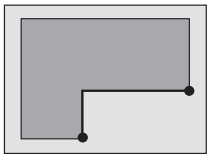
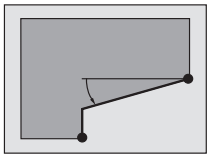
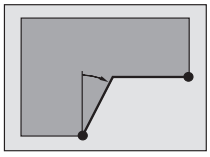
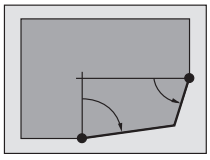
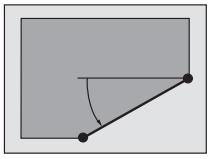
Tenez compte de la position de l'outil (point de départ X, Z) avant l'exécution des cycles multipasses en mode Etendu. Les règles sont valables pour tous les sens d'enlèvement de copeaux et de passe ainsi que pour l'ébauche et la finition (cf. exemples pour cycles longitudinaux – figures de droite)

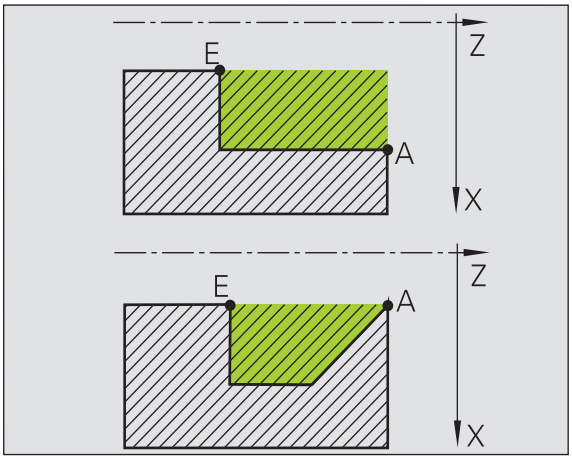
- Le point de départ ne doit pas se trouver dans la zone hachurée.
- La zone d'enlèvement de copeaux débute au „point de départ X, Z“ lorsque l'outil est situé „avant“ la section de contour. Sinon, seul la section de contour définie sera usinée.
- Avec un usinage interne, si le „point de départ X, Z“ est situé au-dessus du centre de tournage, seul la section de contour définie sera usinée.

(A = point de départ contour X1, Z1; E = point final contour X2, Z2)



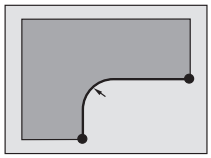
Formes de contours

Eléments de contour avec les cycles multipasses	
Mode Normal Enlèvement des copeaux sur zone rectangulaire	
Mode Etendu Biseau en début de contour	
Mode Etendu Biseau en fin de contour	
Mode Etendu Biseau en début et en fin de contour avec un angle > 45°	
Mode Etendu **Un** biseau (par introduction du „point de départ du contour“, „point final du contour“ **et** de l'„angle initial“)	

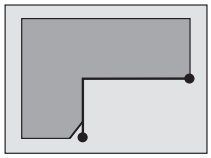


Eléments de contour avec les cycles multipasses

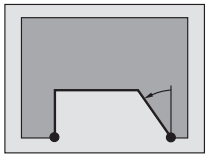
Mode Etendu
Arrondi



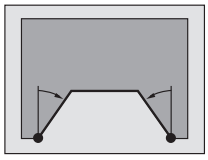
Mode Etendu
Chanfrein (ou arrondi) en fin de contour



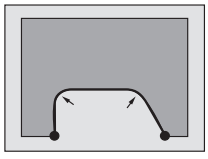
Mode Normal
Multipasses avec contour vertical



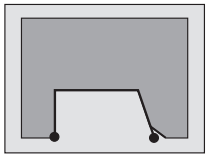
Mode Normal
Biseau en fin de contour



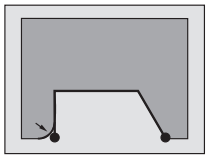
Mode Etendu
Arrondi au creux du contour (aux deux angles)



Mode Etendu
Chanfrein (ou arrondi) en début du contour



Mode Etendu
Chanfrein (ou arrondi) en fin de contour

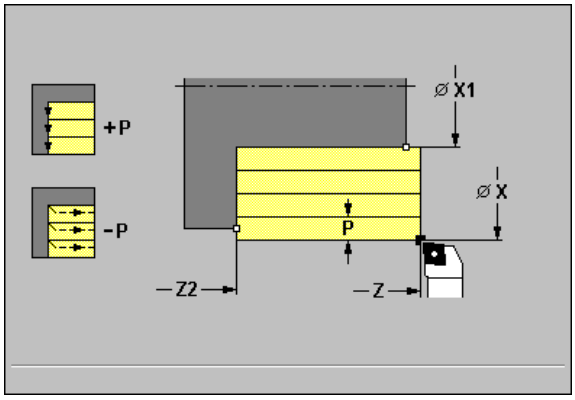


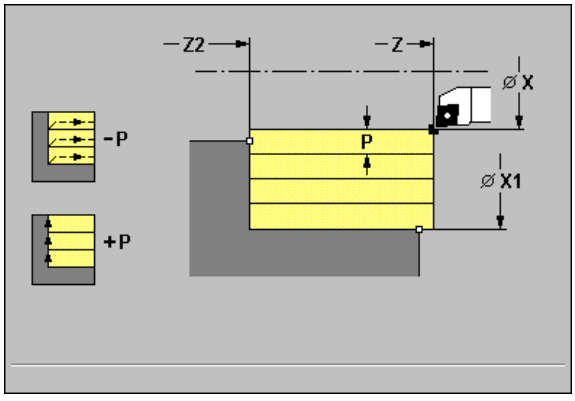
Multipasses longitudinales/transversales

Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

Sélectionner „Multipasses longitudinales“ (figures de droite)

Sélectionner „Multipasses transversales“ (fig. page suivante)





Le cycle „Multipasses longitudinales“ réalise l'ébauche du rectangle défini par „X, Z“ et „X1, Z2“.

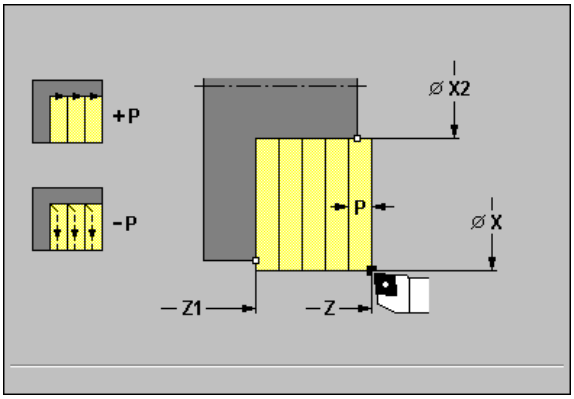
Le cycle „Multipasses transversales“ réalise l'ébauche du rectangle défini par „X, Z“ et „X2, Z1“.

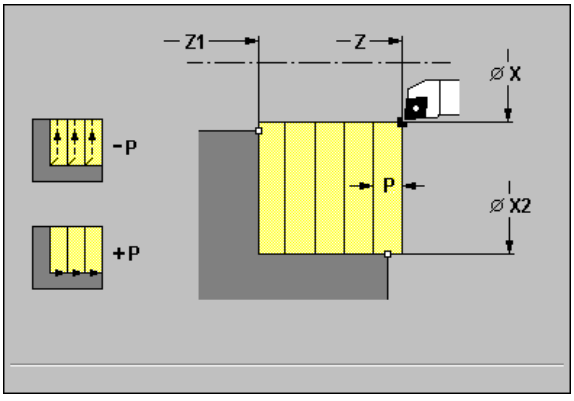
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1 Point de départ du contour** (multipasses longitudinales)
- **Z2 Point final du contour** (multipasses longitudinales)
- **Z1 Point de départ du contour** (multipasses transversales)
- **X2 Point final du contour** (multipasses transversales)
- **P Profondeur de passe:** Plongée max.
  - P>0: Usine le long du contour
  - P<0: Outil relevé à 45° de 1 mm
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul de la répartition des passes (passe)
2. plongée à partir de „X, Z“ pour la première passe
3. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“
4. dépend du signe de la „profondeur de passe P“:
   - P>0: Usine le long du contour
   - P<0: Outil relevé à 45° de mm
5. retrait de l'outil et nouvelle plongée
6. répétition de 3...5 jusqu'à ce que „X1“ ou „Z1“ soit atteint
7. retour en diagonale jusqu’au point de départ





Multipasses longitudinales/transversales – Etendu

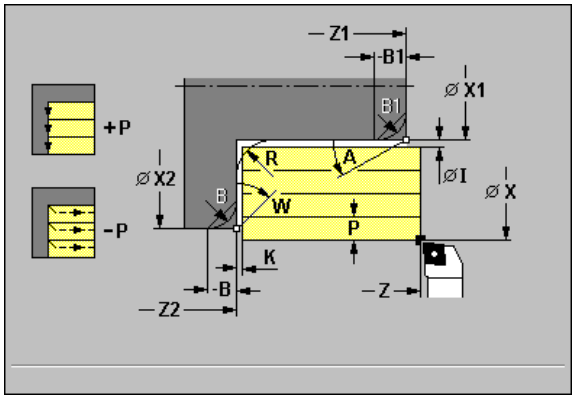
Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

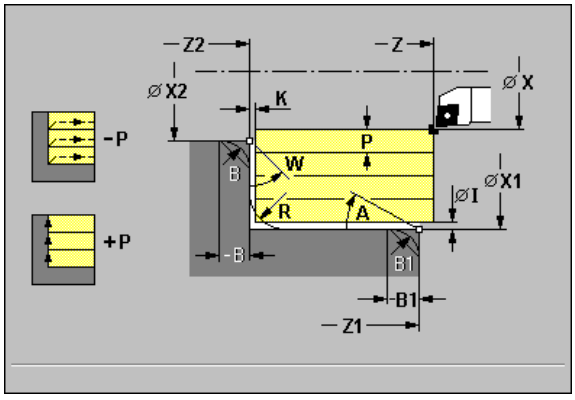
Sélectionner „Multipasses longitudinales“ (figures de droite)

Sélectionner „Multipasses transversales“ (fig. page suivante)

Etendu

Activer ***Etendu***





Le cycle „Multipasses longitudinales“ réalise l'ébauche de la zone définie par „X, Z“ et „X1/Z2“ en tenant compte des surépaisseurs.

Le cycle „Multipasses transversales“ réalise l'ébauche de la zone définie par „X, Z“ et „Z1/X2“ en tenant compte des surépaisseurs.

Paramètres du cycle

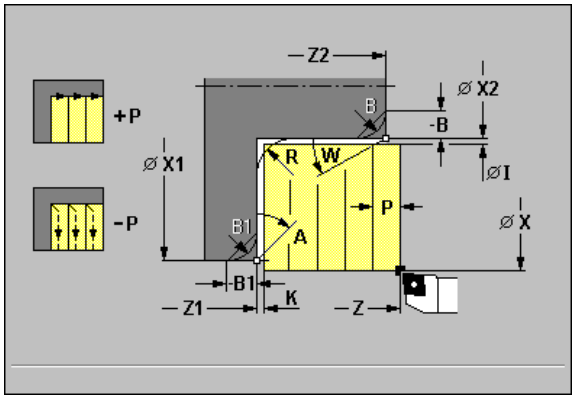
- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **P Profondeur de passe:** Plongée max.
  - P>0: Usine le long du contour
  - P<0: Outil relevé à 45° de la valeur de la „distance de sécurité“
- **A Angle initial:** Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Plage: 0° <= W < 90°
- **R Arrondi**
- **B, B1 Chanfrein/arrondi** (B Fin du contour; B1 Début du contour)
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **I, K Surépaisseur X, Z**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

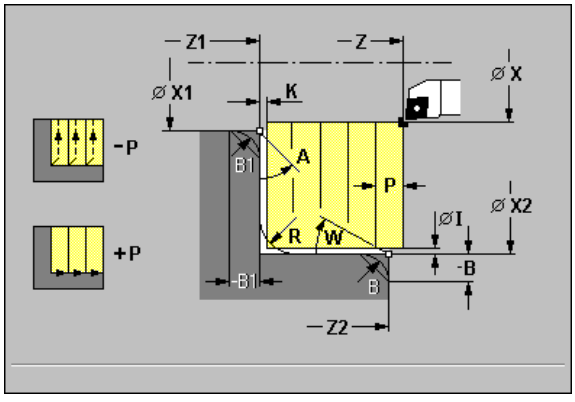
A l'aide des **paramètres facultatifs** suivants, vous définissez:

- A: Biseau en début de contour
- W: Biseau en fin de contour
- R: Arrondi
- B: Chanfrein/arrondi en fin de contour
- B1: Chanfrein/arrondi en début du contour

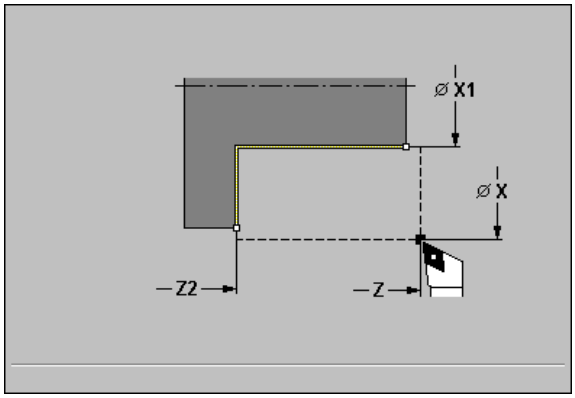
Exécution du cycle

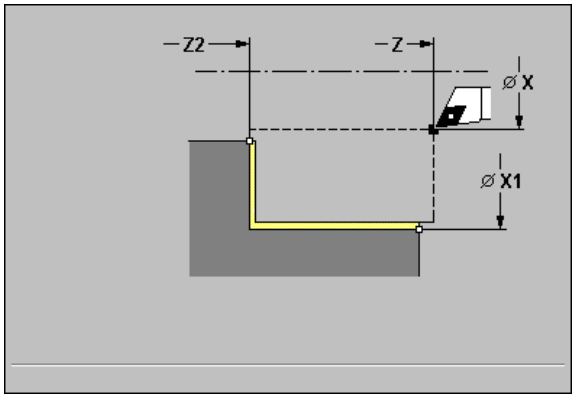
1. calcul de la répartition des passes (passe)
2. plongée à partir de „X, Z“ pour la première passe
3. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“ ou jusqu'au „point final X2“ ou jusqu'à un élément de contour facultatif
4. dépend du signe de „P“:
   - P>0: Usine le long du contour
   - P<0: Outil relevé à 45°
5. retrait de l'outil et nouvelle plongée
6. répétition de 3...5 jusqu'à ce que „X1“ ou „Z1“ soit atteint
7. retour par un déplacement paraxial jusqu'au point de départ





Finition multipasses longitudinales/ transversales





Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

Sélectionner „Multipasses longitudinales“ (figures de droite)

Sélectionner „Multipasses transversales“ (fig. page suivante)

Pass. finition

Activer ***Passe finition***

Le cycle „Finition longitudinale“ réalise la finition de la section de contour allant de „X1“ à „Z2“.

Le cycle „Finition transversale“ réalise la finition de la section de contour allant de „Z1“ à „X2“.

En fin de cycle, l'outil retourne au point de départ.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1 Point de départ du contour** (finition longitudinale)
- **Z2 Point final du contour** (finition longitudinale)
- **Z1 Point de départ du contour** (finition transversale)
- **X2 Point final du contour** (finition transversale)
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle pour la „finition longitudinale“

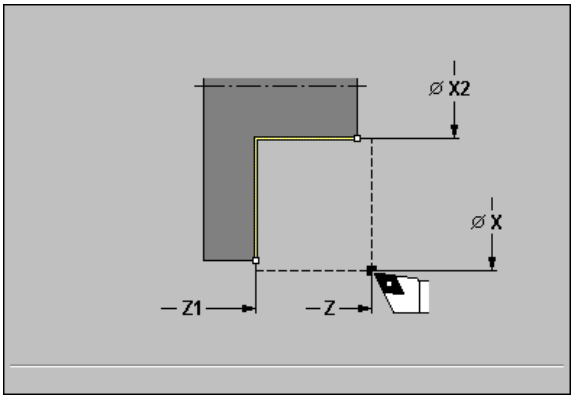
1 déplacement transversal de „X, Z“ jusqu'au „point de départ X1“

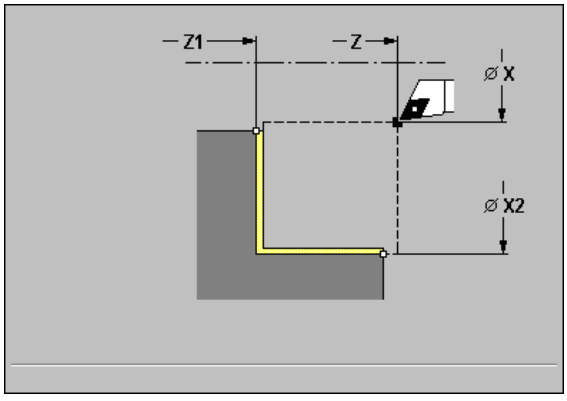
2 finition tout d'abord dans le sens longitudinal, puis dans le sens transversal

3 retour au point de départ par un déplacement longitudinal

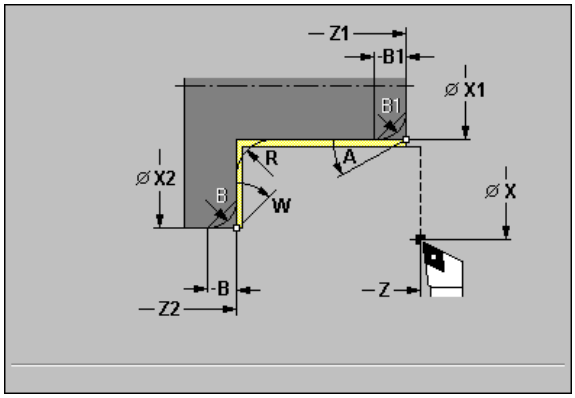
Exécution du cycle pour la „finition transversale“

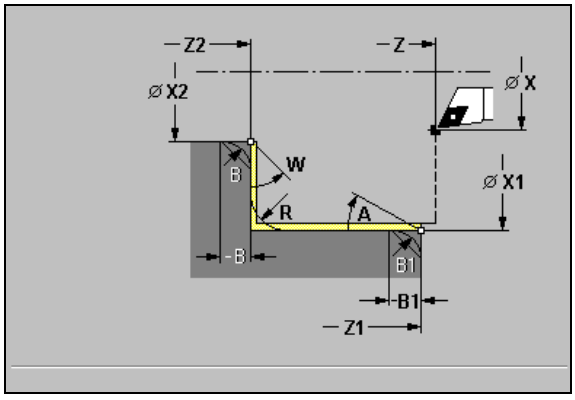
1. déplacement transversal de „X, Z“ jusqu'au „point de départ Z1“
2. finition tout d'abord dans le sens transversal, puis dans le sens longitudinal
3. retour au point de départ par un déplacement transversal





Finition multipasses longitudinales/ transversales – Etendu





Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

Sélectionner „Multipasses longitudinales“ (figures de droite)

Sélectionner „Multipasses transversales“ (fig. page suivante)

Etendu

Activer ***Etendu***

Pass. finition

Activer ***Passe finition***

Le cycle réalise la finition de la section de contour allant de „X1, Z1“ à „X2, Z2“. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

Paramètres du cycle

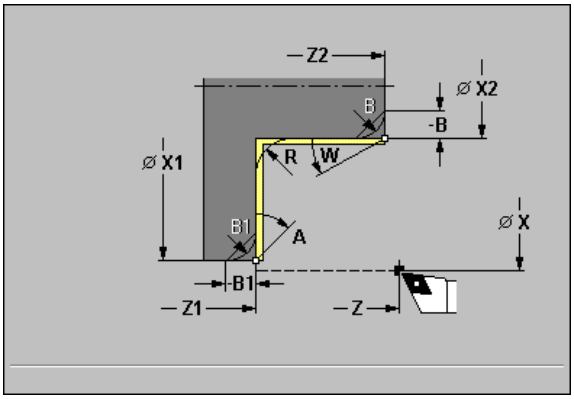
- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **A Angle initial:** Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Plage: 0° <= W < 90°
- **R Arrondi**
- **B, B1 Chanfrein/arrondi** (B Fin du contour; B1 Début du contour)
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

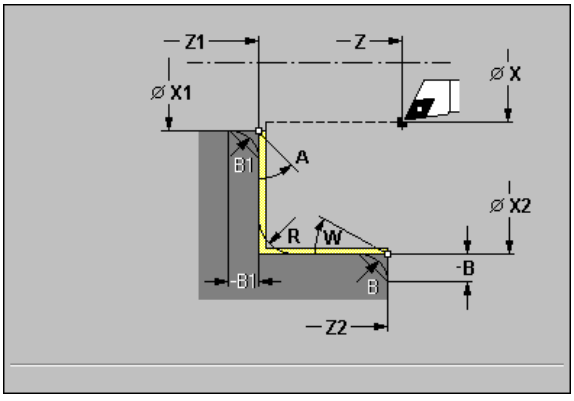
A l'aide des **paramètres facultatifs** suivants, vous définissez:

- A: Biseau en début de contour
- W: Biseau en fin de contour
- R: Arrondi
- B: Chanfrein/arrondi en fin de contour
- B1: Chanfrein/arrondi en début du contour

Exécution du cycle

1. déplacement transversal de „X, Z“ jusqu'à „X1, Z1“
2. finition de la section du contour allant de „X1, Z1“ à „X2, Z2“ en tenant compte des éléments de contour facultatifs



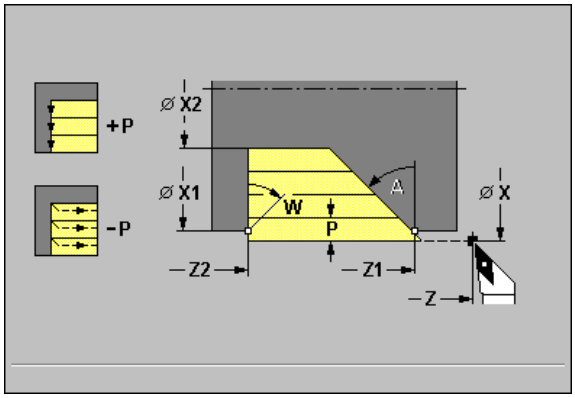


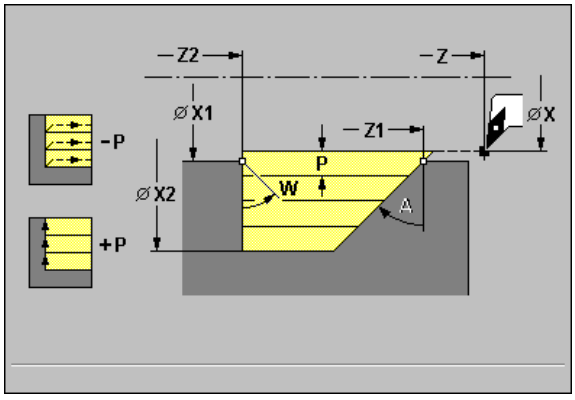
Multipasses longitudinales/transversales avec plongée

Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

Sélectionner „Plongée longitudinale“ (figures de droite)

Sélectionner „Plongée transversale“ (figures à la page suivante)





Le cycle réalise l'ébauche de la zone définie par „X1, Z1“, „X2, Z2“ et l'„angle de plongée A“.

- Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).
- Tenez compte des cotes des outils (cf. “Outils pour usinage transversal” à la page 419).

Attention Risque de collision !

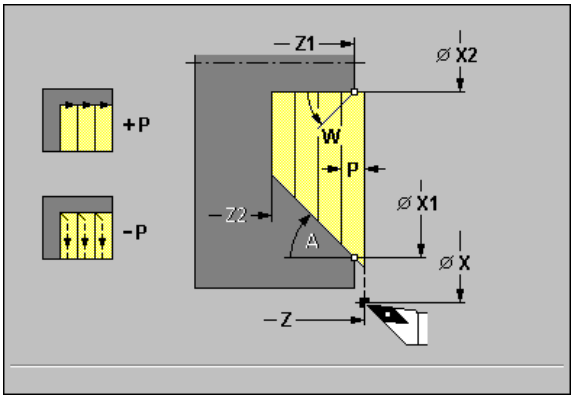
Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée max. possible. Le reste de matière demeure.

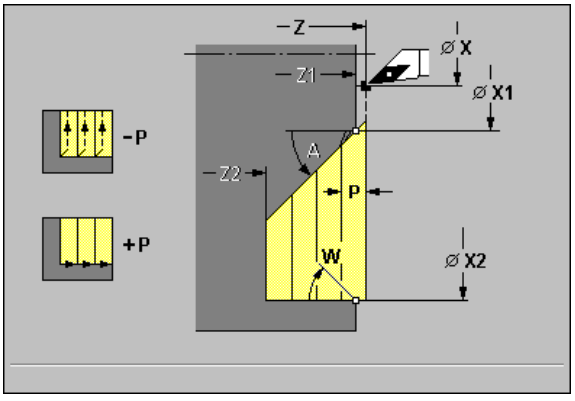
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **P Profondeur de passe:** Plongée max.
  - P>0: Usine le long du contour
  - P<0: Outil relevé à 45° de 1 mm
- **A Angle de plongée** (par défaut: 0°): Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Biseau en fin de contour – Plage: 0° <= W < 90°
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul de la répartition des passes (passe)
2. plongée paraxiale à partir de „X, Z“ pour la première passe
3. plongée avec avance réduite dans l'„angle de plongée A“
4. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“ ou jusqu'au „point final X2“ ou bien jusqu'au biseau défini par „W“
5. dépend du signe de „P“:
   - P>0: Usine le long du contour
   - P<0: Outil relevé à 45°
6. l'outil est rétracté et plonge à nouveau pour usiner la passe suivante
7. répétition de 3...5 jusqu'à ce que „X2“ ou „Z2“ soit atteint
8. retour par un déplacement paraxial jusqu'au point de départ





Plongée longitudinale/transversale – Etendu

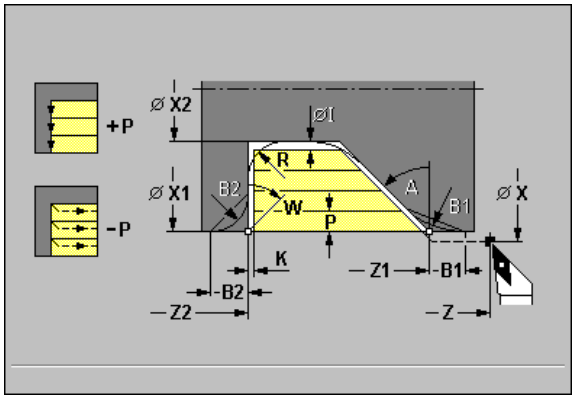
Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

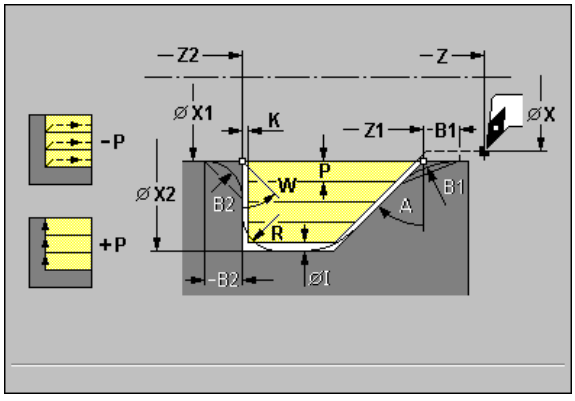
Sélectionner „Plongée longitudinale“ (fig. de droite)

Sélectionner „Plongée transversale“ (figures à la page suivante)

Etendu

Activer ***Etendu***





Le cycle réalise l'ébauche de la zone définie par „X1, Z1“, „X2, Z2“ et l'„angle de plongée A“ en tenant compte des surépaisseurs.

- Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).
- Tenez compte des cotes des outils (cf. “Outils pour usinage transversal” à la page 419).

Attention Risque de collision !

Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée max. possible. Le reste de matière demeure.

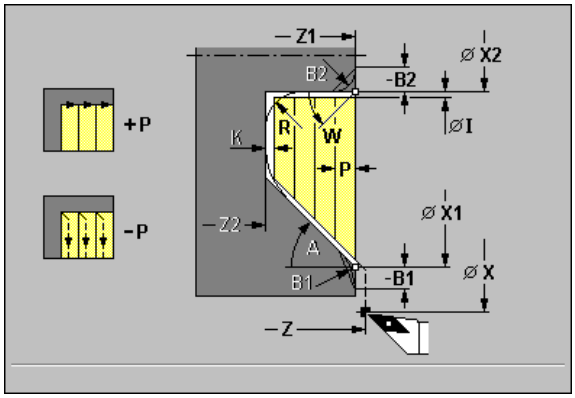
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **P Profondeur de passe:** Plongée max.
  - P>0: Usine le long du contour
  - P<0: Outil relevé à 45° de la valeur de la „distance de sécurité“
- **A Angle de plongée** (par défaut: 0°): Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Plage: 0° <= W < 90°
- **R Arrondi**
- **B1, B2 Chanfrein/arrondi** (B1 Début du contour; B2 Fin du contour)
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein

- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **I, K Surépaisseur X, Z**

A l'aide des **paramètres facultatifs** suivants, vous définissez:

- W: Biseau en fin de contour
- R: Arrondi (aux deux angles du creux du contour)
- B1: Chanfrein/arrondi en début du contour
- B2: Chanfrein/arrondi en fin de contour



Exécution du cycle

1 calcul de la répartition des passes (passe)

2 plongée paraxiale à partir de „X, Z“ pour la première passe

3 plongée avec avance réduite dans l'„angle de plongée A“

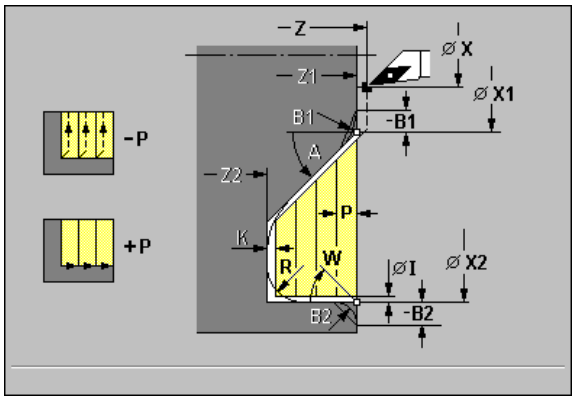
4 déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“ ou jusqu'au „point final X2“ ou jusqu'à un élément de contour facultatif

5 dépend du signe de „P“:
- P>0: Usine le long du contour
- P<0: Outil relevé à 45°

6 l'outil est rétracté et plonge à nouveau pour usiner la passe suivante

7 répétition de 3...6 jusqu'à ce que le „point final X2“ ou le „point final Z2“ soit atteint

8 retour par un déplacement paraxial jusqu'au point de départ



Plongée finition longitudinale/transversale

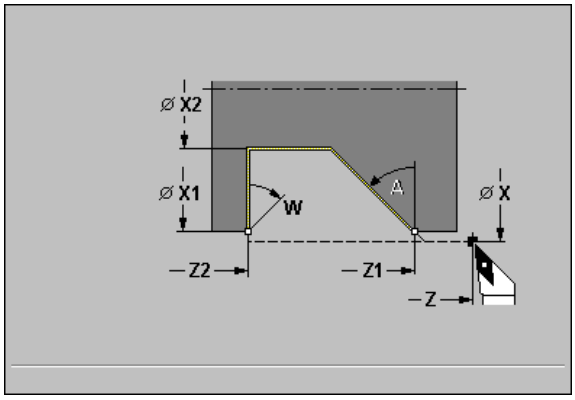
Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

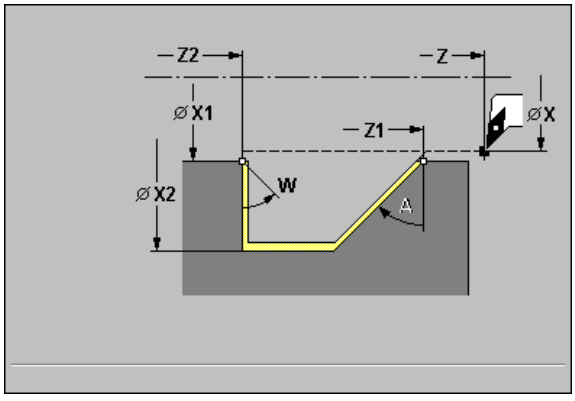
Sélectionner „Plongée longitudinale“ (fig. de droite)

Sélectionner „Plongée transversale“ (figures à la page suivante)

Pass. finition

Activer ***Passe finition***





Le cycle réalise la finition de la section de contour allant de „X1, Z1“ à „X2, Z2“. En fin de cycle, l'outil retourne au „point de départ X, Z“.

- Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).
- Tenez compte des cotes des outils (cf. “Outils pour usinage transversal” à la page 419).

Attention Risque de collision !

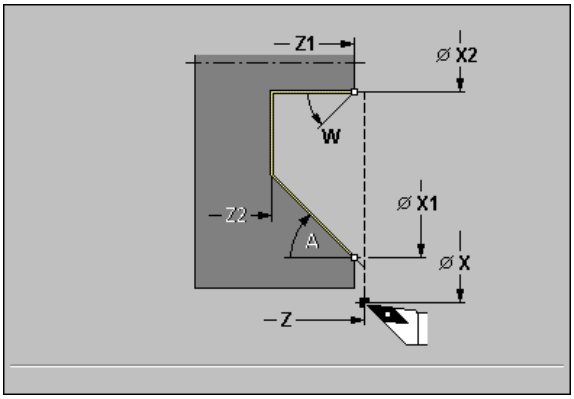
Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée max. possible. Le reste de matière demeure.

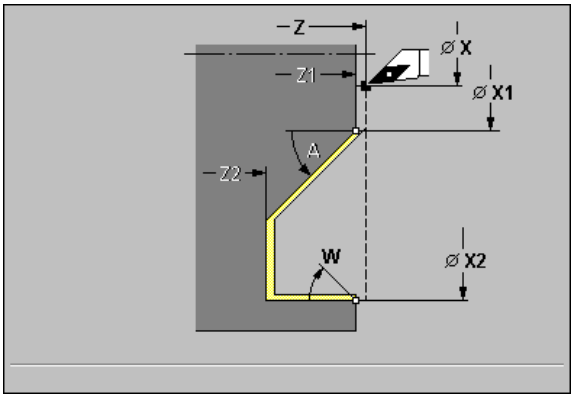
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **A Angle de plongée** (par défaut: 0°): Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Biseau en fin de contour – Plage: 0° <= W < 90°
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

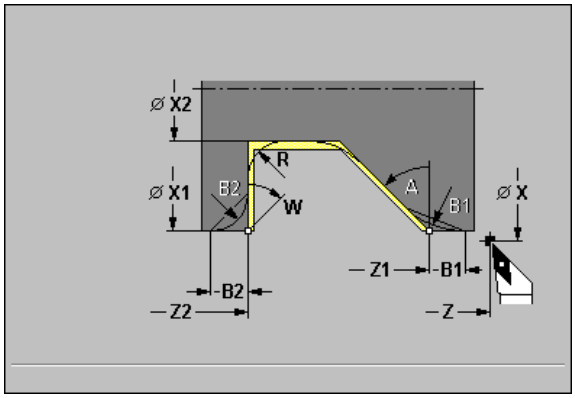
Exécution du cycle

1. déplacement transversal de „X, Z“ jusqu'au „point de départ X1, Z1“
2. finition de la section de contour définie
3. retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ





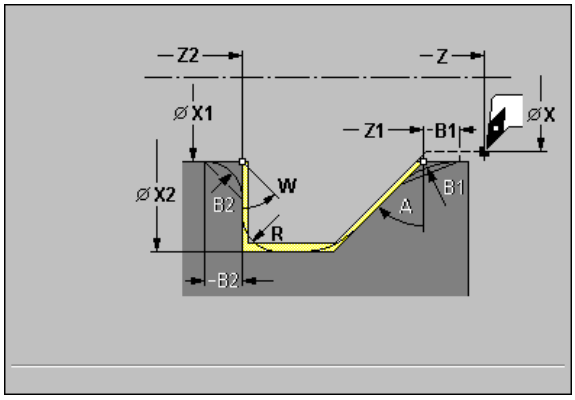
Plongée finition longitudinale/transversale – Etendu



Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

Sélectionner „Plongée longitudinale“ (fig. de droite)

Sélectionner „Plongée transversale“ (figures à la page suivante)



Etendu	Activer ***Etendu***
Pass. finition	Activer ***Passe finition***

Le cycle réalise la finition de la section de contour allant de „X1, Z1“ à „X2, Z2“. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

- Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).
- Tenez compte des cotes des outils (cf. “Outils pour usinage transversal” à la page 419).

Attention Risque de collision !

Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée max. possible. Le reste de matière demeure.

Paramètres du cycle

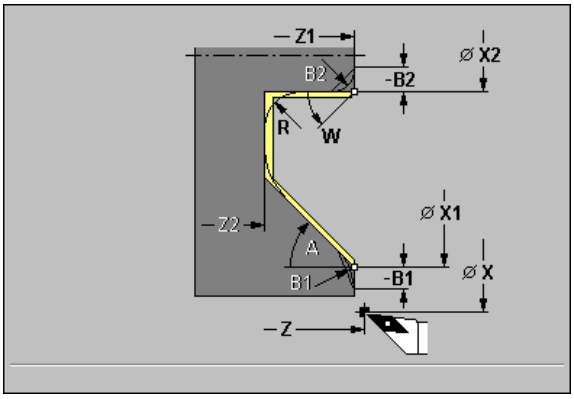
- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **A Angle de plongée** (par défaut: 0°): Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Plage: 0° <= W < 90°
- **R Arrondi**
- **B1, B2 Chanfrein/arrondi** (B1 Début du contour; B2 Fin du contour)
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

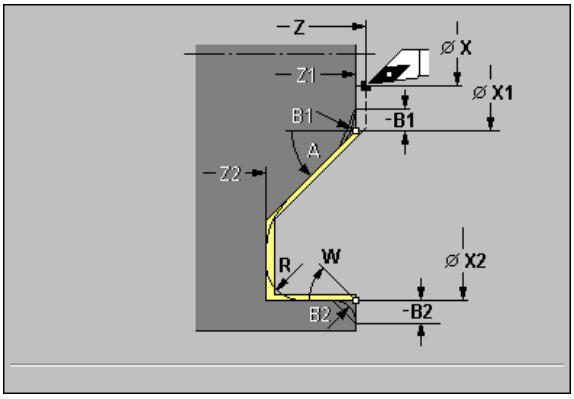
A l'aide des **paramètres facultatifs** suivants, vous définissez:

- W: Biseau en fin de contour
- R: Arrondi (aux deux angles du creux du contour)
- B1: Chanfrein/arrondi en début du contour
- B2: Chanfrein/arrondi en fin de contour

Exécution du cycle

1. déplacement paraxial de „X, Z“ jusqu'au „point initial X1, Z1“.
2. finition de la section de contour définie – en tenant compte des éléments de contour facultatifs



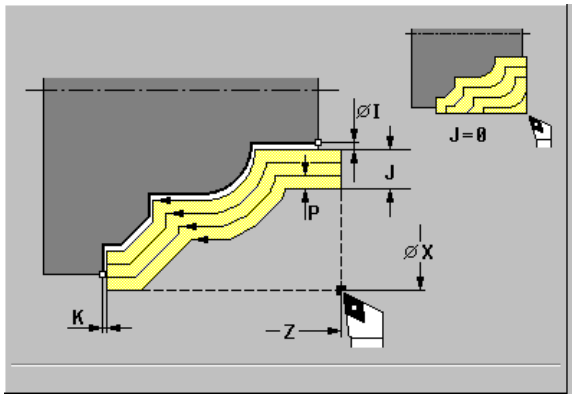


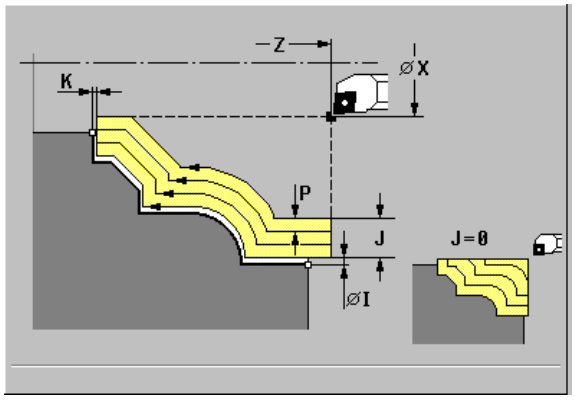
Multipasses ICP parallèles au contour, longitudinales/transversales

Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

Sélectionner „ICP parallèle au contour, longitudinal“ (figures de droite)

Sélectionner „ICP parallèle au contour, transversal“ (figures à la page suivante)





Le cycle réalise l'ébauche **parallèle au contour** en fonction du paramètre „J“:

- J=0: ébauche de la zone définie par „X, Z“ et le contour ICP en tenant compte des surépaisseurs.
- J>0: ébauche de la zone définie par le contour ICP (plus les surépaisseurs) et la „surépaisseur pièce brute J“.

Attention Risque de collision !

- Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée max. possible. Le reste de matière demeure.
- Avec la **surépaisseur pièce brute J>0**: Utilisez comme „profondeur de passe P“ la passe la plus faible si, en raison de la géométrie de l'arête de coupe sélectionnée, la passe max. est différente dans le sens longitudinal et le sens transversal.

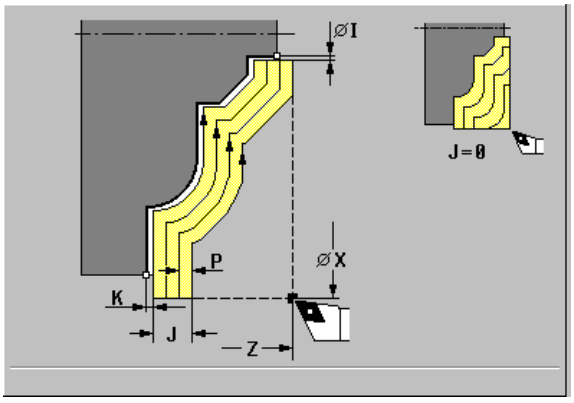
Paramètres du cycle

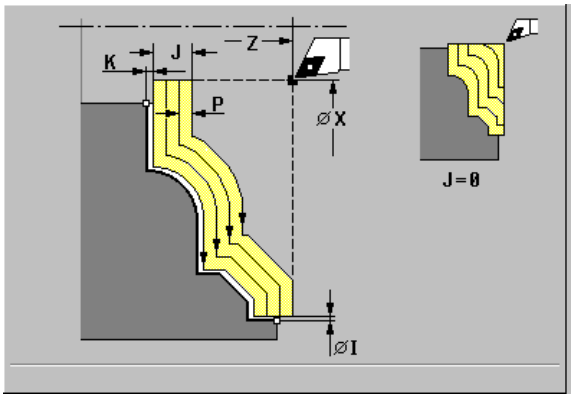
- **X, Z Point de départ**
- **P Profondeur de passe** – La profondeur de passe dépend de „J“
  - J=0: P correspond à la profondeur de passe max. Le cycle réduit la profondeur de passe si la passe programmée n'est pas possible dans le sens transversal ou longitudinal en raison de la géométrie de l'arête de coupe.
  - J>0: P correspond à la profondeur de passe. Cette passe est utilisée dans le sens longitudinal et transversal.
- **I, K Surépaisseur X, Z**
- **N Numéro de contour ICP**

- **J Surépaisseur pièce brute** – Le cycle usine
  - J=0: à partir de la position de l'outil
  - J>0: la zone définie par la surépaisseur de la pièce brute
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul de la répartition des passes (passe) en tenant compte du paramètre „J“
   - J=0: La géométrie de l'arête de coupe est prise en compte. Il peut en résulter des passes différentes dans le sens longitudinal et transversal.
   - J>0: La même passe est utilisée dans le sens longitudinal et transversal.
2. plongée paraxiale à partir de „X, Z“ pour la première passe
3. enlèvement des copeaux conformément à la répartition des passes calculée
4. l'outil est rétracté et plonge à nouveau pour usiner la passe suivante
5. répétition de 3…4 jusqu'à ce que la zone définie soit usinée
6. retour par un déplacement paraxial jusqu'au point de départ





Le paramètre de cycle **Surépaisseur pièce brute J** est disponible à partir des logiciels CN 507 807-16 ou 526 488-08. Avec les logiciels antérieurs, le cycle usine à partir de la position de l'outil.

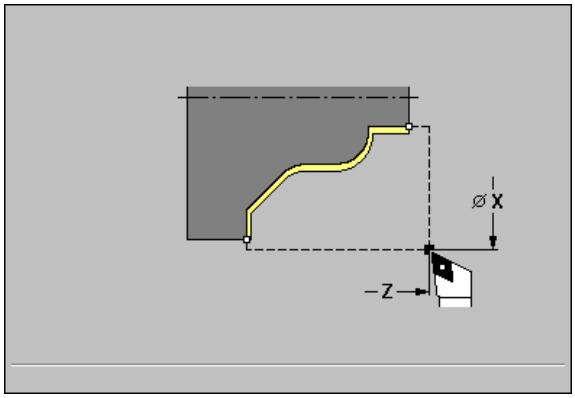
ICP parallèle au contour, finition longitudinale/ transversale

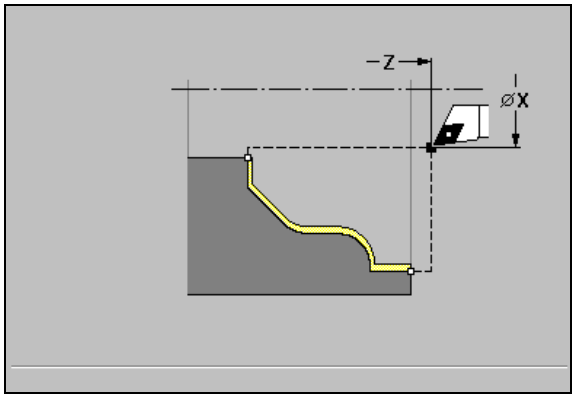
Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

Sélectionner „ICP parallèle au contour, longitudinal“ (figures de droite)

Sélectionner „ICP parallèle au contour, transversal“ (figures à la page suivante)

Activer ***Passe finition***





Le cycle réalise la finition de la section de contour définie dans le contour ICP. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

Attention Risque de collision !

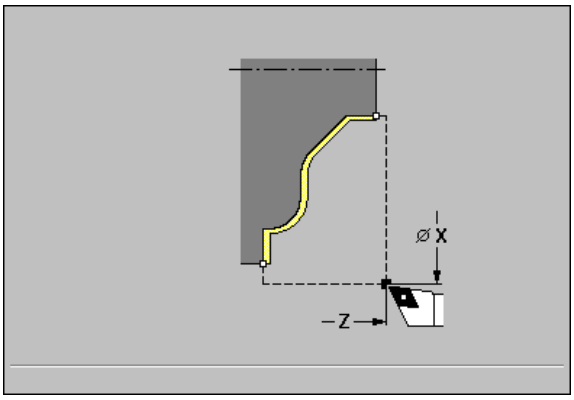
Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée max. possible. Le reste de matière demeure.

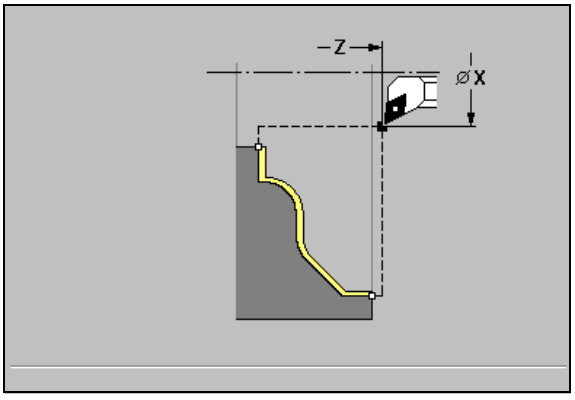
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **N Numéro de contour ICP**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. déplacement paraxial de „X, Z“ jusqu'au „point de départ du contour“
2. finition de la section de contour définie



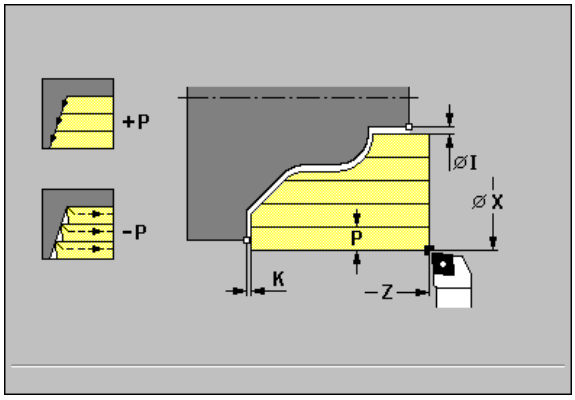


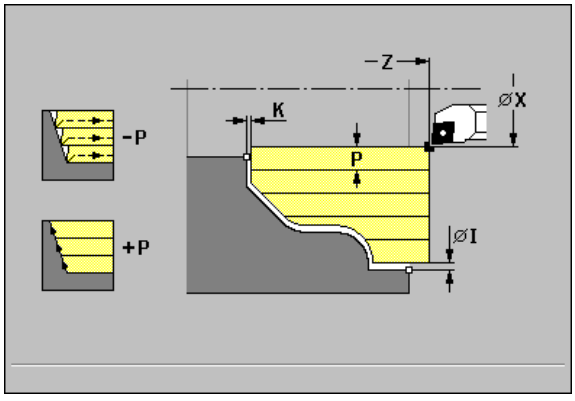
Multipasses ICP longitudinales/transversales

Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

Sélectionner „Multipasses ICP longitudinales“ (figures de droite)

Sélectionner „Multipasses ICP transversales“ (figures à la page suivante)





Le cycle réalise l'ébauche de la zone définie par „X, Z“ et le contour ICP en tenant compte des surépaisseurs.

Attention Risque de collision !

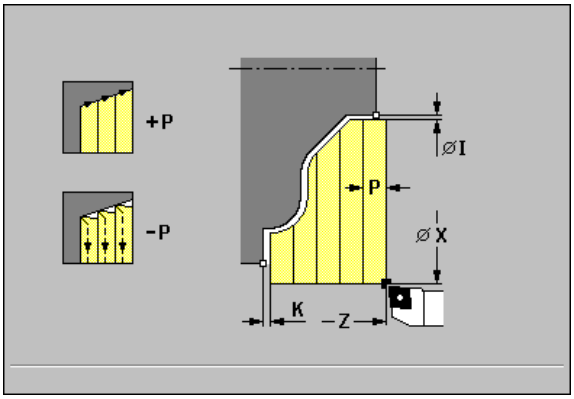
Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée max. possible. Le reste de matière demeure.

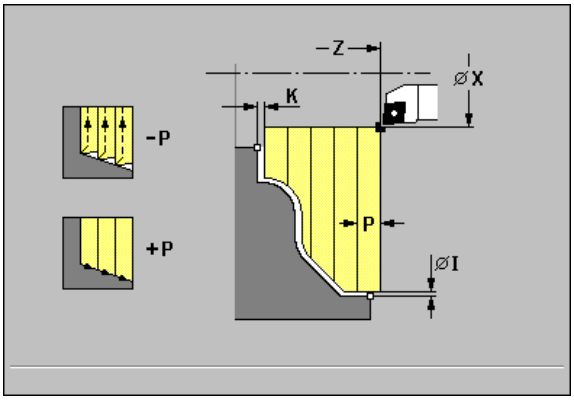
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **P Profondeur de passe:** Plongée max.
  - P>0: Usine le long du contour
  - P<0: Outil relevé à 45° de la valeur de la „distance de sécurité“
- **I, K Surépaisseur X, Z**
- **N Numéro de contour ICP**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul de la répartition des passes (passe)
2. plongée paraxiale à partir de „X, Z“ pour la première passe
3. pour les contours verticaux, plongée avec avance réduite
4. enlèvement des copeaux conformément à la répartition des passes calculée
5. dépend du signe de „P“:
   - P>0: Usine le long du contour
   - P<0: Outil relevé à 45° de la valeur de la „distance de sécurité“
6. l'outil est rétracté et plonge à nouveau pour usiner la passe suivante
7. répétition de 3…6 jusqu'à ce que la zone définie soit usinée
8. retour par un déplacement paraxial jusqu'au point de départ





- Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).
- Tenez compte des cotes des outils (cf. “Outils pour usinage transversal” à la page 419).

Finition ICP longitudinale ou transversale

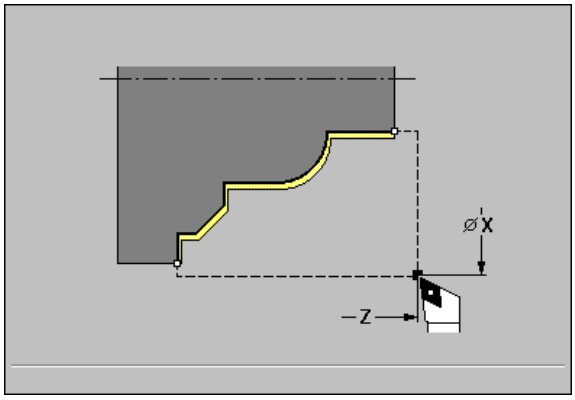
Sélectionner „Multipasses longitudinales/ transversales“

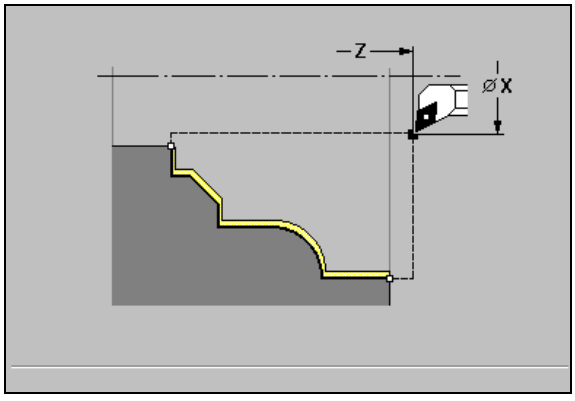
Sélectionner „Multipasses ICP longitudinales“ (figures de droite, en haut et au centre)

Sélectionner „Multipasses ICP transversales“ (figure „Usinage externe“ en bas et à droite)

Pass. finition

Activer ***Passe finition***





Le cycle réalise la finition de la section de contour définie dans le contour ICP. L'outil s'immobilise en fin de cycle.

Attention Risque de collision !

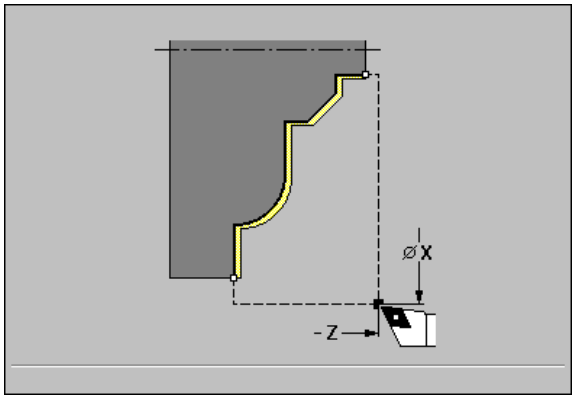
Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle de plongée max. possible. Le reste de matière demeure.

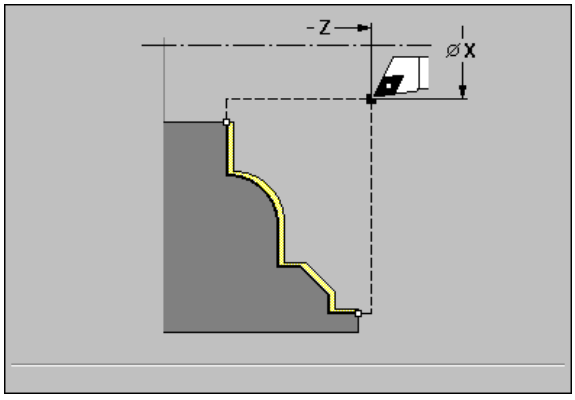
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **I, K Surépaisseur X, Z**
- **N Numéro de contour ICP**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

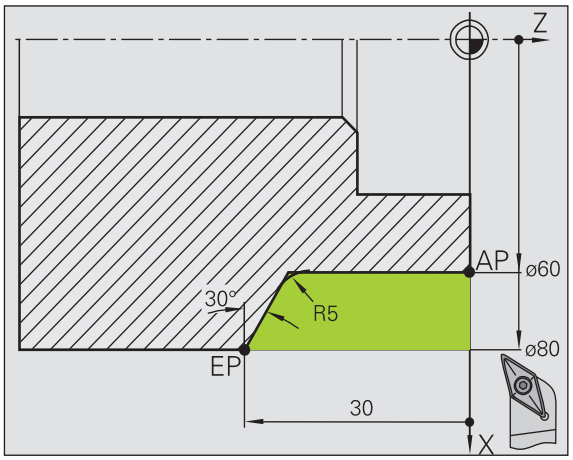
1. déplacement paraxial de „X, Z“ jusqu'au „point de départ du contour“
2. finition de la section de contour définie





Exemples pour cycles Multipasses

Ebauche et finition d'un contour externe



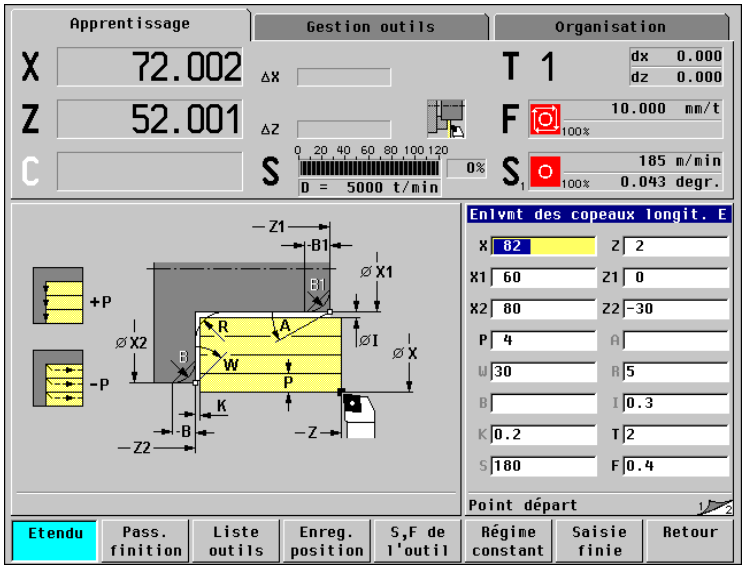
La zone marquée de „AP“ (point de départ du contour) à „EP“ (point final du contour) est ébauchée avec „Multipasses longitudinales – Etendu“ en tenant compte des surépaisseurs (fig. en haut et à droite). A l'étape suivante, l'outil effectue la finition de cette section de contour avec „Multipasses longitudinales – Etendu“ (fig. en bas et à droite).

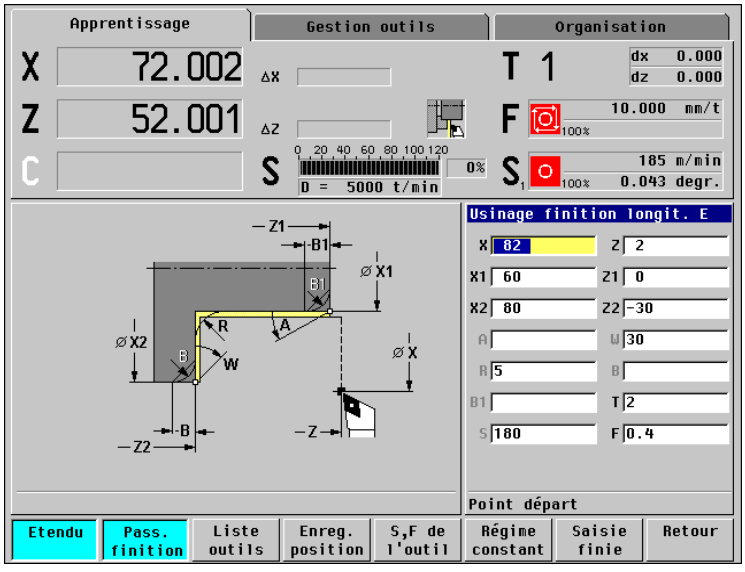
Le „mode Etendu“ réalise aussi bien l'arrondi que le biseau en fin de contour.

Les paramètres „Point de départ du contour X1, Z1“ et „Point final du contour X2, Z2“ sont déterminants pour le sens de l'usinage et le sens de passe – ici, on a un usinage externe et une passe „dans le sens –X“.

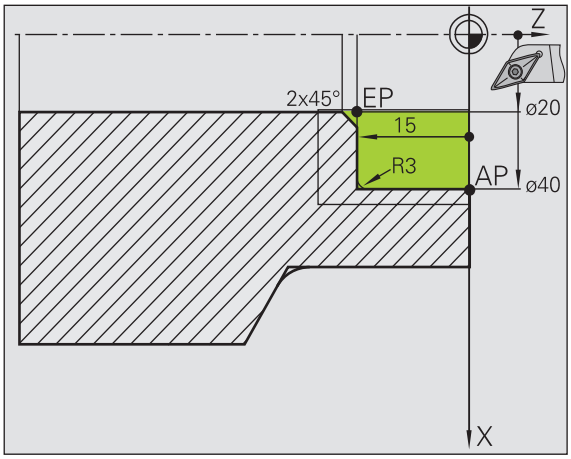
Données d'outils

- Outil de tournage (pour usinage externe)
- WO = 1 – Orientation d'outil
- A = 93° – Angle de réglage
- B = 55° – Angle de pointe





Ebauche et finition d'un contour interne



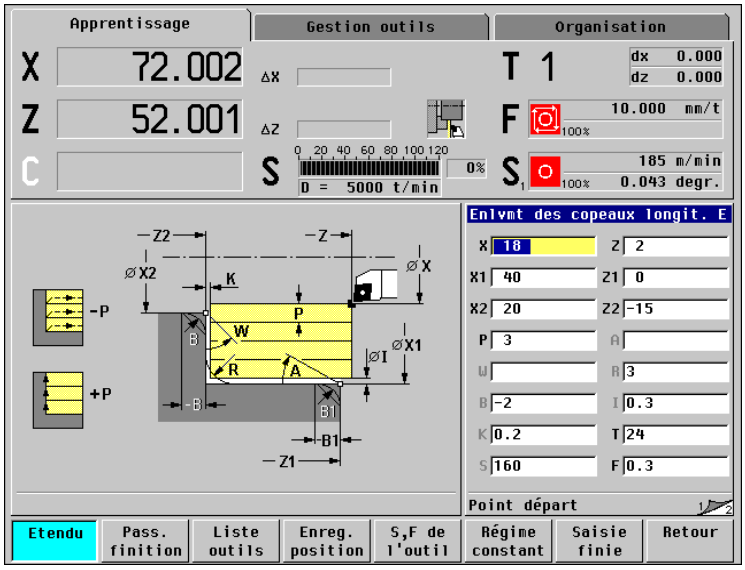
La zone marquée de „AP“ (point de départ du contour) à „EP“ (point final du contour) est ébauchée avec „Multipasses longitudinales – Etendu“ en tenant compte des surépaisseurs (fig. en haut et à droite). A l'étape suivante, l'outil effectue la finition de cette section de contour avec „Multipasses longitudinales – Etendu“ (fig. en bas et à droite).

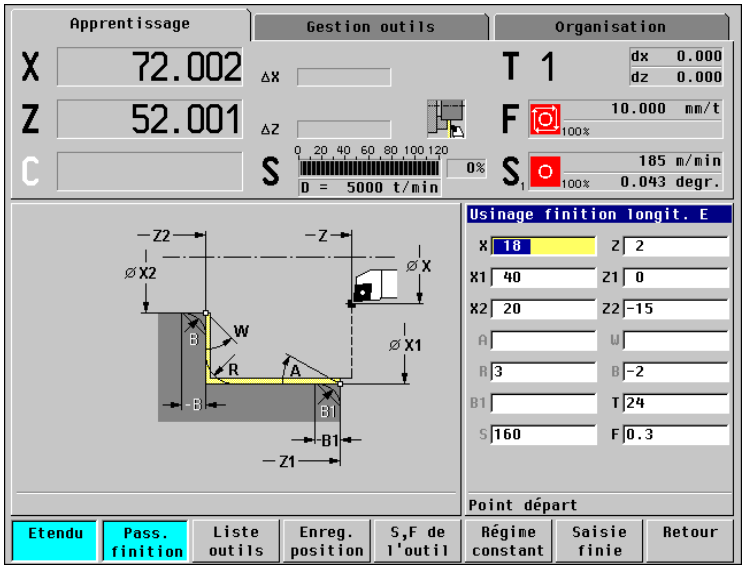
Le „mode Etendu“ réalise aussi bien l'arrondi que le chanfrein en fin de contour.

Les paramètres „Point de départ du contour X1, Z1“ et „Point final du contour X2, Z2“ sont déterminants pour le sens de l'usinage et le sens de passe – ici, on a un usinage interne et une passe „dans le sens –X“.

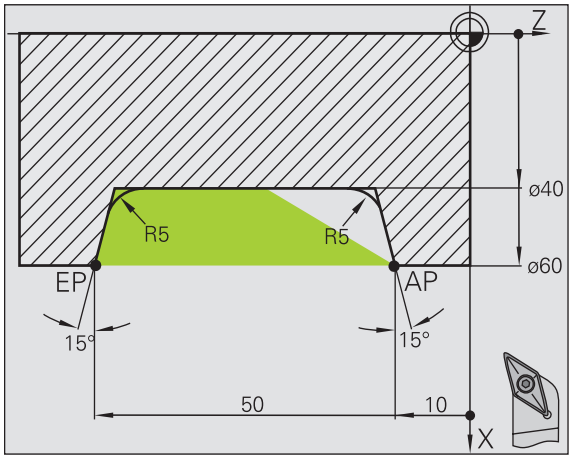
Données d'outils

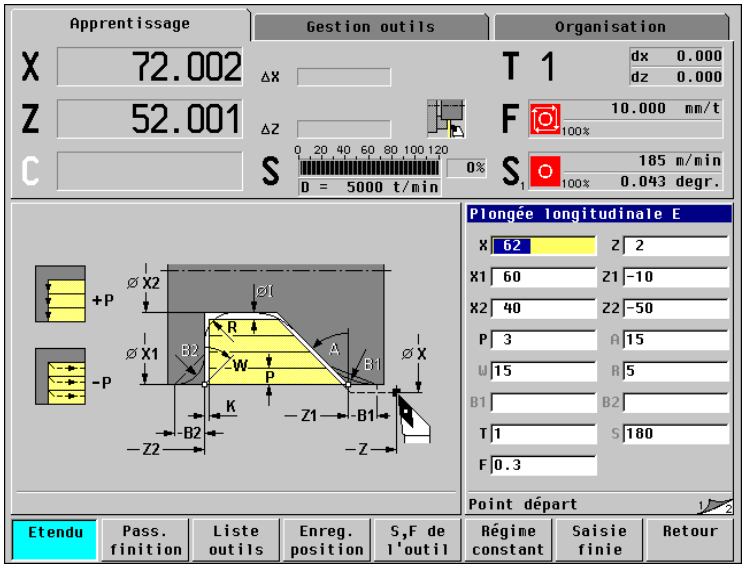
- Outil de tournage (pour l'usinage interne)
- WO = 7 – Orientation d'outil
- A = 93° – Angle de réglage
- B = 55° – Angle de pointe





Ebauche (évidement) en utilisant le cycle avec plongée





L'outil utilisé ne peut pas plonger dans l'angle de 15°. De ce fait, l'usinage de la zone sera réalisé en deux étapes.

1ère étape:

La zone marquée de „AP“ (point de départ du contour) à „EP“ (point final du contour) est ébauchée avec „Plongée longitudinale – Etendu“ en tenant compte des surépaisseurs.

L'„angle initial A“ est donné avec 15°, comme sur le plan. Avec les paramètres d'outil, la MANUALplus calcule l'angle de plongée max. Le „reste de matière“ demeure et sera éliminé à la 2ème étape.

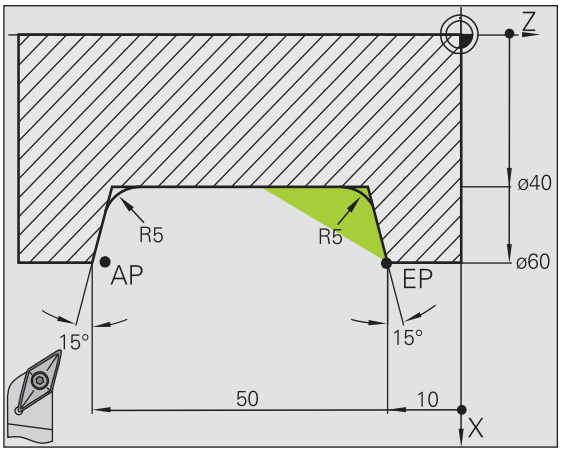
Le mode „Etendu“ est utilisé pour usiner les arrondis dans le creux du contour.

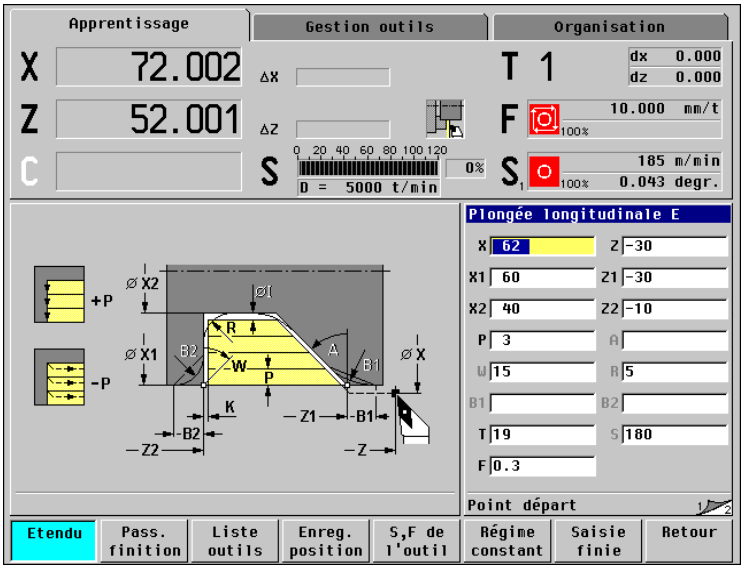
Tenez compte des paramètres „point de départ du contour X1, Z1“ et „point final du contour X2, Z2“. Ils sont déterminants pour l'usinage et le sens de passe – ici, on a un usinage externe et une passe „dans le sens –X“.

Données d'outils

- Outil de tournage (pour usinage externe)
- WO = 1 – Orientation d'outil
- A = 93° – Angle de réglage
- B = 55° – Angle de pointe

2ème étape:





Le „reste de matière“ (zone marquée sur la figure en haut et à gauche) est ébauchée avec „Plongée longitudinale – Etendu“. Avant d'exécuter cette étape, on change l'outil.

Le mode „Etendu“ est utilisé pour usiner les arrondis dans le creux du contour.

Les paramètres „Point de départ du contour X1, Z1“ et „Point final du contour X2, Z2“ sont déterminants pour le sens de l'usinage et le sens de passe – ici, on a un usinage externe et une passe „dans le sens –X“.

Le paramètre du „point de départ du contour Z1“ a été déterminé lors de la simulation de la 1ère étape.

Données d'outils

- Outil de tournage (pour usinage externe)
- WO = 3 – Orientation d'outil
- A = 93° – Angle de réglage
- B = 55° – Angle de pointe

4.5 Cycles „de coupe“

Le groupe des cycles „de coupe“ regroupe les cycles d'usinage de gorges, de tournage de gorges, de dégagements et de tronçonnage. Usinez les contours simples en mode „Normal“ et les contours complexes en mode „Etendu“. Les cycles de gorges ICP réalisent l'usinage de n'importe quels contours programmés en „ICP“ (cf. “Contours ICP” à la page 242).

- **Répartition des passes**: La MANUALplus calcule une passe régulière <= à la „profondeur de passe P“.
- **Surépaisseurs:** en „mode Etendu“
- La **correction du rayon de la dent** est exécutée (sauf avec le „dégagement de forme K“).

Sens d'enlèvement des copeaux et de passe pour les cycles „de coupe“

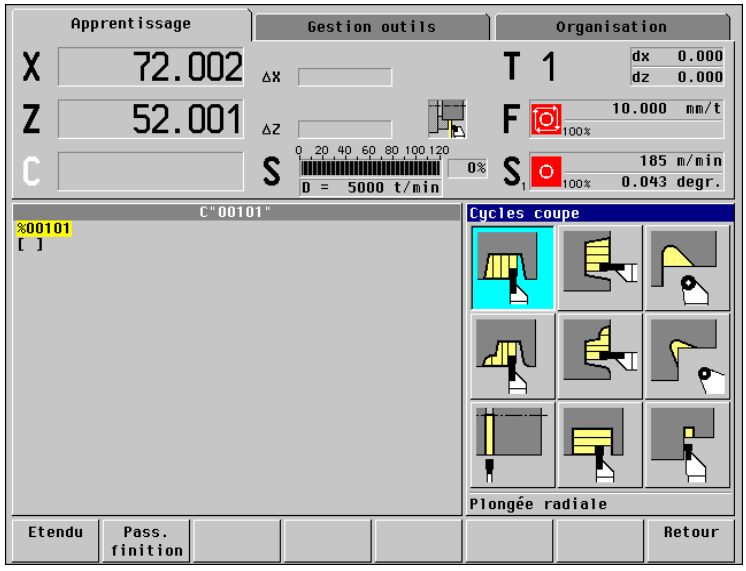
La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide des paramètres de cycle. Sont déterminants:

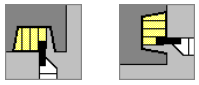
- **Mode normal:** Paramètres „Point de départ X, Z“ (mode manuel „position momentanée de l'outil“) et „Point de départ du contour X1/de fin du contour Z2“
- **Mode étendu:** Paramètres „Point de départ du contour X1, Z1“ et „Point final du contour X2, Z2“.
- **Cycles ICP:** Paramètres „Point de départ X, Z“ (mode manuel „position momentanée de l'outil“) et „Point de départ du contour ICP“

Position du dégagement

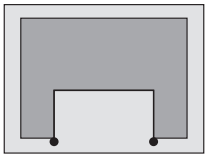
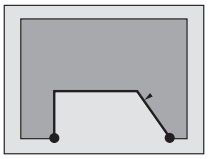
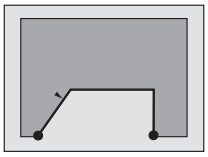
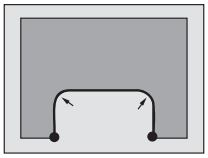
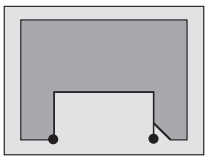
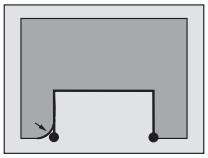
La MANUALplus calcule la position du dégagement à partir des paramètres de cycle „point de départ X, Z“ (mode Manuel „position effective de l'outil“) et „angle de contour X1, Z1“.

Les dégagements ne sont exécutés que sur des angles de contours orthogonaux, paraxiaux sur l'axe longitudinal.



Cycles „de coupe“	Symbole
Gorges radiales/axiales Cycles d'ébauche et de finition de gorges pour contours simples	
Gorges radiales/axiales ICP Cycles d'ébauche et de finition de gorges pour contours variés	
Tournage de gorges radiales/axiales Cycles de tournage et de finition de gorges pour contours simples et contours variés	
Dégagement H Dégagement de „forme H“	
Dégagement K Dégagement de „forme K“	
Dégagement U Dégagement de „forme U“	
Tronçonnage Cycle de tronçonnage de la pièce tournée	

Formes de contours

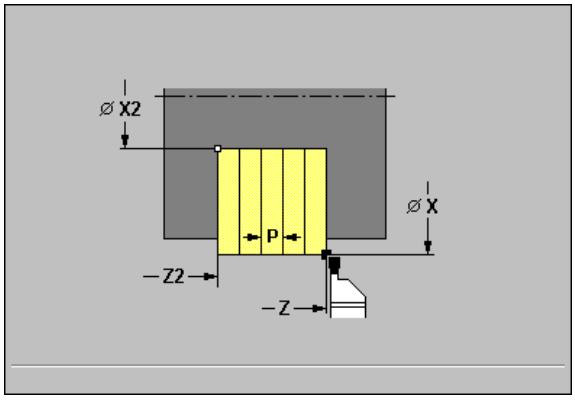
Eléments de contour avec les cycles de gorges	
Mode Normal Enlèvement des copeaux sur zone rectangulaire	
Mode Etendu Biseau en début de contour	
Mode Etendu Biseau en fin de contour	
Mode Etendu Arrondi aux deux angles du creux du contour	
Mode étendu Chanfrein (ou arrondi) en début du contour	
Mode Etendu Chanfrein (ou arrondi) en fin de contour	

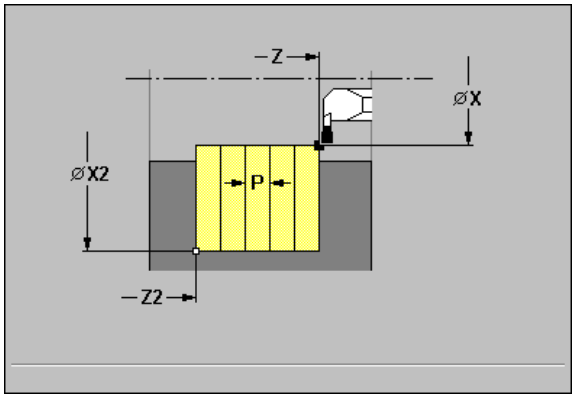
Gorges radiales/axiales

Sélectionner les „cycles de coupe“

Sélectionner la „gorge radiale“ (figures de droite)

Sélectionner la „gorge axiale“ (fig. page suivante)





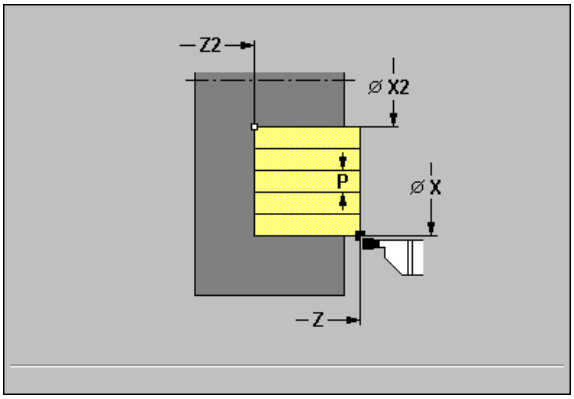
Le cycle réalise le nombre de cycles de gorges défini sous „Q“. Les paramètres „X/Z – X2/Z2“ définissent la première gorge (position, profondeur et largeur de la gorge).

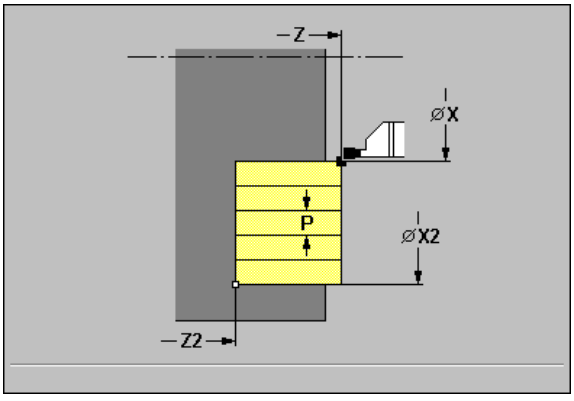
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **P Largeur de passe:** Passes <= P
  - Aucune introduction: P = 0,8 * largeur de l'arête de coupe
- **E Temporisation** (durée à vide de l'outil) – par défaut: Durée sur deux tours
- **DX, DZ Distance à la gorge suivante** et par rapport à la gorge précédente
- **Q Nombre de cycles de gorge** – par défaut: 1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul des positions de la gorge et de la répartition des passes
2. en partant du point de départ ou de la gorge, plongée paraxiale pour exécuter la gorge suivante
3. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final X2“ ou jusqu'au „point final Z2“
4. temporisation „E“ à cette position
5. retrait de l'outil et nouvelle plongée
6. répétition de 3…5 jusqu'à ce que la gorge soit achevée
7. répétition de 2…6 jusqu'à ce que toutes les gorges soient exécutées
8. retour par un déplacement paraxial jusqu'au point de départ





Gorges radiales/axiales – Etendu

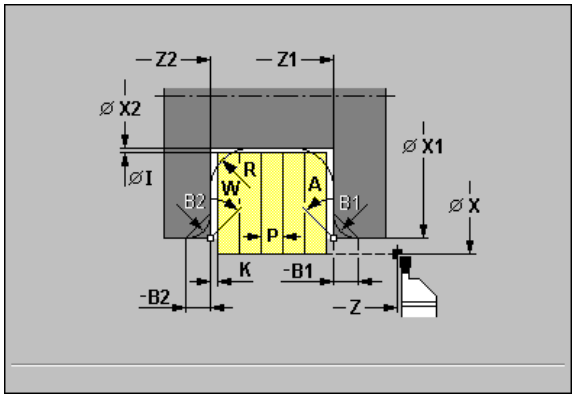
Sélectionner les „cycles de coupe“

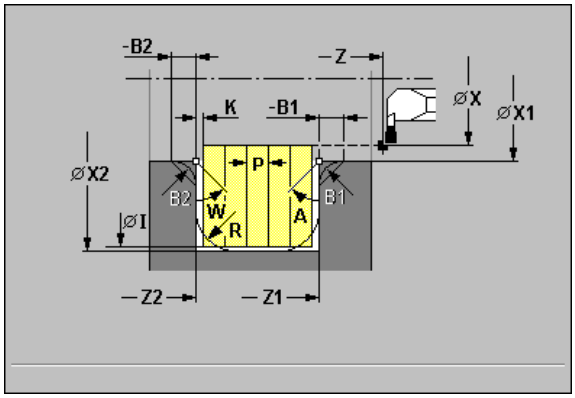
Sélectionner la „gorge radiale“ (figures de droite)

Sélectionner la „gorge axiale“ (fig. page suivante)

Etendu

Activer ***Etendu***





Le cycle réalise le nombre de cycles de gorges défini sous „Q“. Les paramètres „X1/Z1 – X2/Z2“ définissent la première gorge (position, profondeur et largeur de la gorge).

Paramètres du cycle

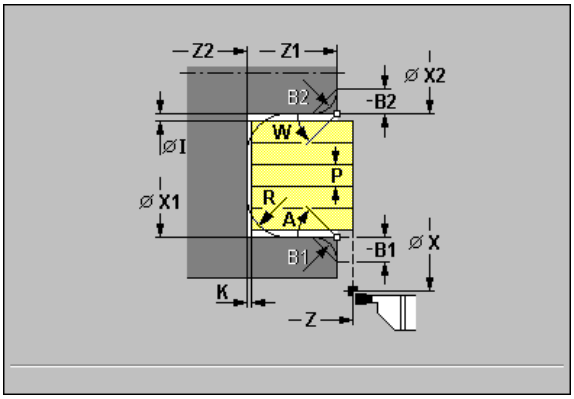
- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **P Largeur de passe:** Passes <= P
  - Aucune introduction: P = 0,8 * largeur de l'arête de coupe
- **A Angle initial:** Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Plage: 0° <= W < 90°
- **R Arrondi**
- **B1, B2 Chanfrein/arrondi** (B1 Début du contour; B2 Fin du contour)
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **I, K Surépaisseur X, Z**
- **DX, DZ Distance à la gorge suivante** et par rapport à la gorge précédente
- **Q Nombre de cycles de gorge** – par défaut: 1

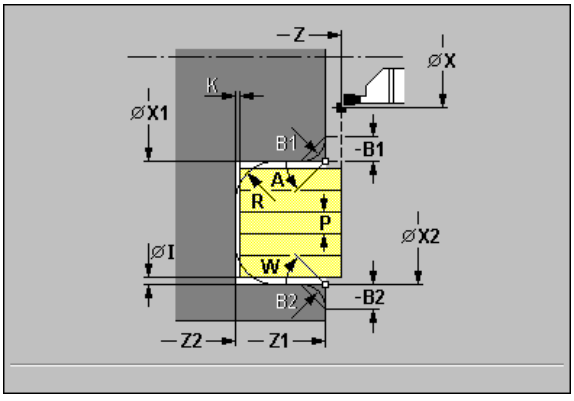
A l'aide des **paramètres facultatifs** suivants, vous définissez:

- A: Biseau en début de contour
- W: Biseau en fin de contour
- R: Arrondi (aux deux angles du creux du contour)
- B1: Chanfrein/arrondi en début du contour
- B2: Chanfrein/arrondi en fin de contour

Exécution du cycle

1. calcul des positions de la gorge et de la répartition des passes
2. en partant du point de départ ou de la gorge, plongée paraxiale pour exécuter la gorge suivante
3. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu’au „point final X2“ ou jusqu’au „point final Z2“ ou jusqu’à un élément de contour facultatif
4. temporisation de deux rotations à cette position
5. retrait de l'outil et nouvelle plongée
6. répétition de 3…5 jusqu'à ce que la gorge soit achevée
7. répétition de 2…6 jusqu'à ce que toutes les gorges soient exécutées
8. retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ





Gorges radiales/axiales (finition)

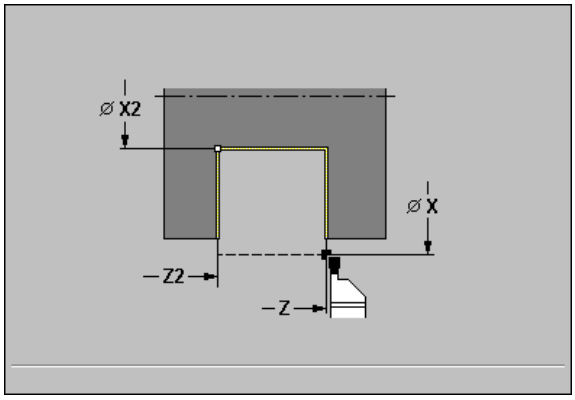
Sélectionner les „cycles de coupe“

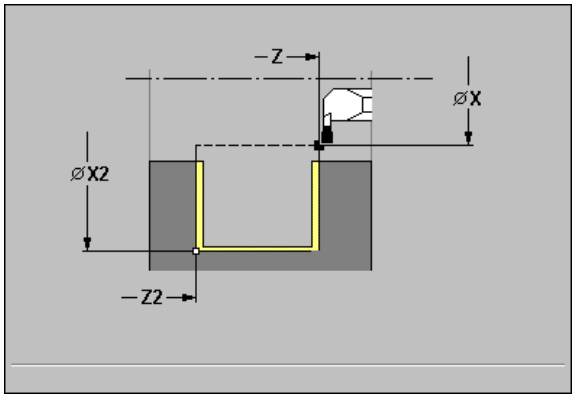
Sélectionner la „gorge radiale“ (figures de droite)

Sélectionner la „gorge axiale“ (fig. page suivante)

Pass. finition

Activer ***Passe finition***





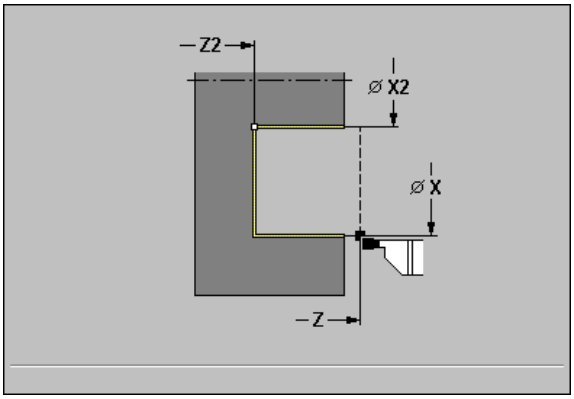
Le cycle exécute la finition du nombre de cycles de gorges défini sous „Q“. Les paramètres „X/Z – X2/Z2“ définissent la première gorge (position, profondeur et largeur de la gorge).

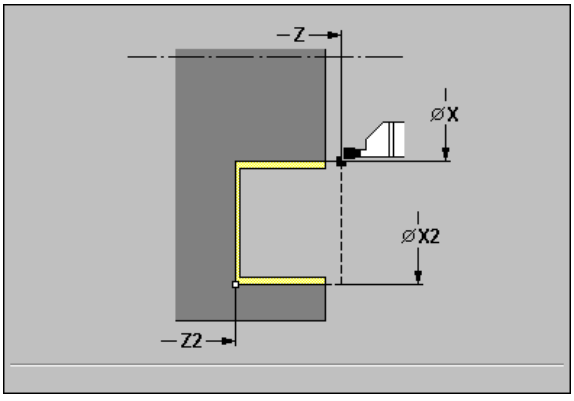
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **DX, DZ Distance à la gorge suivante** et par rapport à la gorge précédente
- **Q Nombre de cycles de gorge** – par défaut: 1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

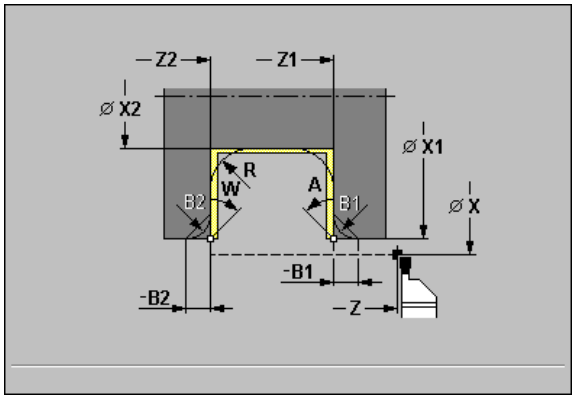
Exécution du cycle

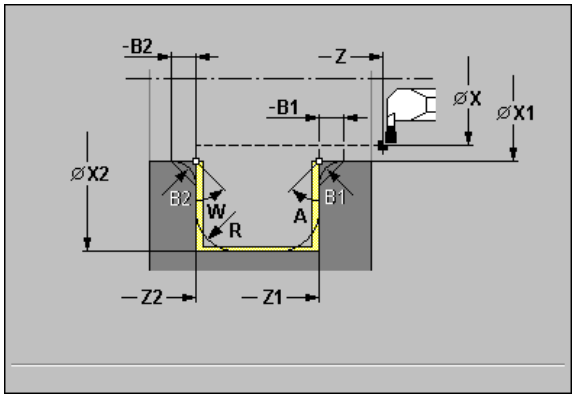
1. calcul des positions de la gorge
2. en partant du point de départ ou de la gorge, plongée paraxiale pour exécuter la gorge suivante
3. finition du premier flanc de la gorge, puis finition du creux du contour jusqu'à proximité de la „fin de la gorge“
4. plongée paraxiale pour exécuter le second flanc
5. finition du deuxième flanc et du reste du creux du contour
6. répétition de 2…5 jusqu'à ce que toutes les gorges soient exécutées
7. retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ





Gorges radiales/axiales (finition) – Etendu





Sélectionner les „cycles de coupe“

Sélectionner la „gorge radiale“ (figures de droite)

Sélectionner la „gorge axiale“ (fig. page suivante)

Etendu

Activer ***Etendu***

Pass. finition

Activer ***Passe finition***

Le cycle réalise le nombre de cycles de gorges défini sous „Q“. Les paramètres „X/Z – X2/Z2“ définissent la première gorge (position, profondeur et largeur de la gorge).

Paramètres du cycle

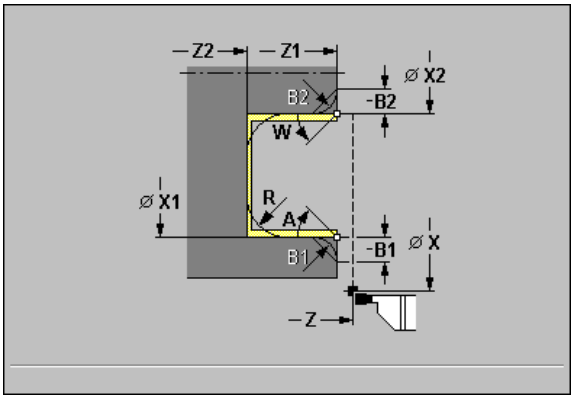
- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **A Angle initial:** Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Plage: 0° <= W < 90°
- **R Arrondi**
- **B1, B2 Chanfrein/arrondi** (B1 Début du contour; B2 Fin du contour)
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **DX, DZ Distance à la gorge suivante** et par rapport à la gorge précédente
- **Q Nombre de cycles de gorge** – par défaut: 1

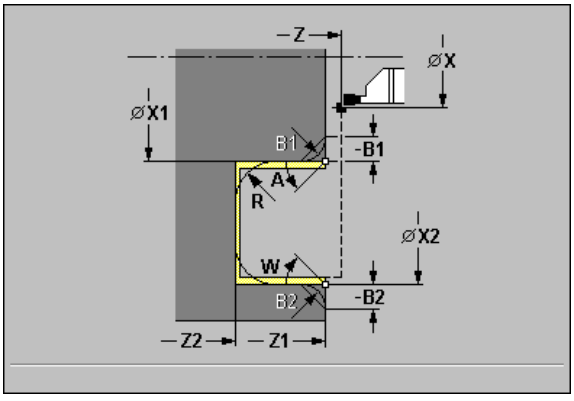
A l'aide des **paramètres facultatifs** suivants, vous définissez:

- A: Biseau en début de contour
- W: Biseau en fin de contour
- R: Arrondi (aux deux angles du creux du contour)
- B1: Chanfrein/arrondi en début du contour
- B2: Chanfrein/arrondi en fin de contour

Exécution du cycle

1. calcul des positions de la gorge
2. en partant du point de départ ou de la gorge, plongée paraxiale pour exécuter la gorge suivante
3. finition du premier flanc de la gorge (en tenant compte des éléments de contour facultatifs), puis finition du creux du contour jusqu'à proximité de la „fin de la gorge“
4. plongée paraxiale pour exécuter le second flanc
5. finition du second flanc de la gorge (en tenant compte des éléments de contour facultatifs) et du reste du creux du contour
6. répétition de 2…5 jusqu'à ce que la finition de toutes les gorges soient achevée
7. retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ



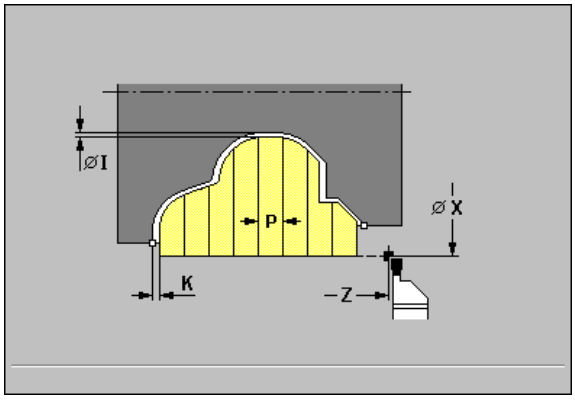


Cycles de gorges ICP

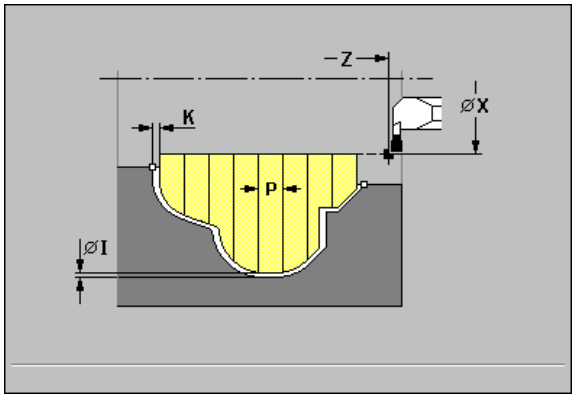
Sélectionner les „cycles de coupe“

Sélectionner la „gorge radiale ICP“ (fig. de droite)

Sélectionner la „gorge axiale ICP“ (fig. page suivante)



Le cycle réalise le nombre de cycles de gorges défini sous „Q“ et avec le contour de gorge ICP. Les paramètres „X, Z“ définissent la position de la première gorge.

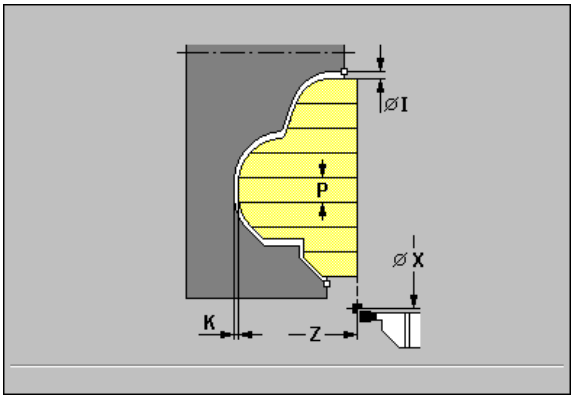


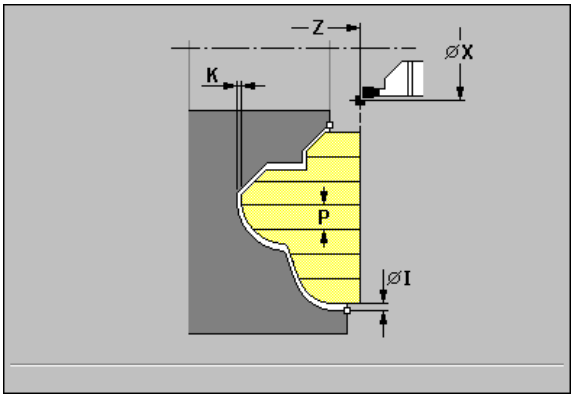
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **P Largeur de passe:** Passes <= P
  - Aucune introduction: P = 0,8 * largeur de l'arête de coupe
- **I, K Surépaisseur X, Z**
- **N Numéro de contour ICP**
- **DX, DZ Distance à la gorge suivante** et par rapport à la gorge précédente
- **Q Nombre de cycles de gorge** – par défaut: 1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul des positions de la gorge et de la répartition des passes
2. en partant du point de départ ou de la gorge, plongée paraxiale pour exécuter la gorge suivante
3. usinage en fonction du contour défini
4. l'outil est rétracté et plonge à nouveau pour usiner la passe suivante
5. répétition de 3…4 jusqu'à ce que la gorge soit achevée
6. répétition de 2…5 jusqu'à ce que toutes les gorges soient exécutées
7. retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ





Gorges radiales/axiales ICP (finition)

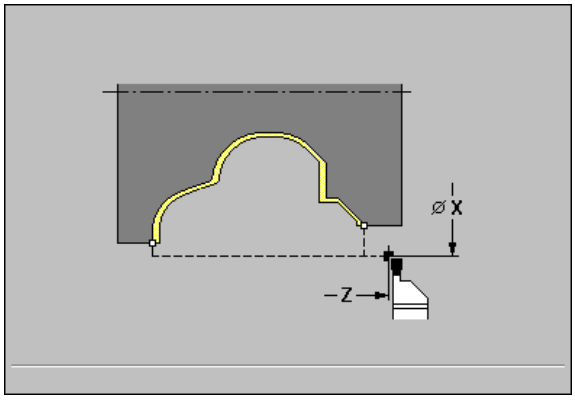
Sélectionner les „cycles de coupe“

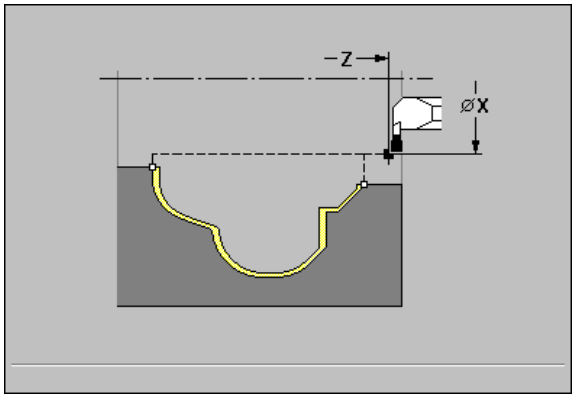
Sélectionner la „gorge radiale ICP“ (fig. de droite)

Sélectionner la „gorge axiale ICP“ (fig. page suivante)

Pass. finition

Activer ***Passe finition***





Le cycle réalise la finition du nombre de cycles de gorges défini sous „Q“ et avec le contour de gorge ICP. Les paramètres „X, Z“ définissent la position de la première gorge.

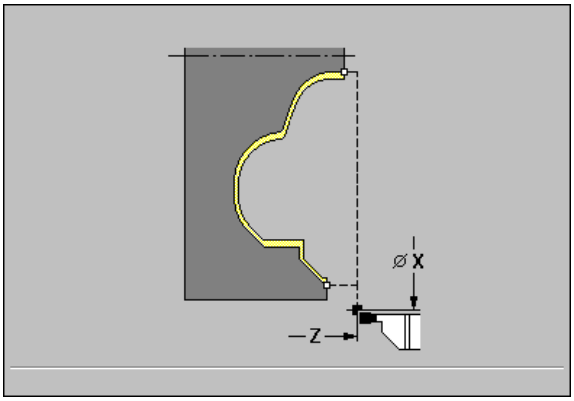
En fin de cycle, l'outil retourne au point de départ.

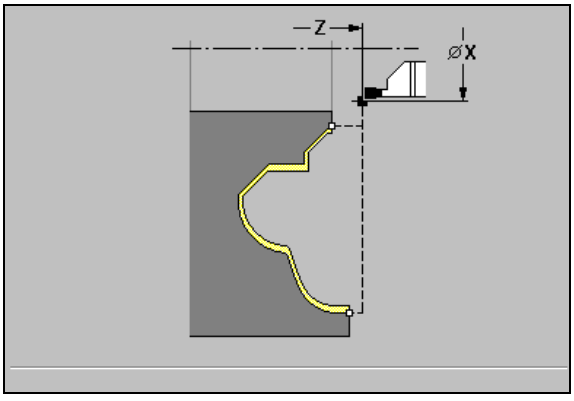
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **I, K Surépaisseur X, Z**
- **N Numéro de contour ICP**
- **DX, DZ Distance à la gorge suivante** et par rapport à la gorge précédente
- **Q Nombre de cycles de gorge** – par défaut: 1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul des positions de la gorge
2. en partant du point de départ ou de la gorge, plongée paraxiale pour exécuter la gorge suivante
3. finition de la gorge
4. répétition de 2…3 jusqu'à ce que toutes les gorges soient exécutées
5. retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ





Tournage de gorges

Les cycles de tournage de gorges enlèvent les copeaux par des déplacements alternatifs de plongée et d'ébauche. L'enlèvement des copeaux s'effectue avec un minimum de descentes et de relèvements de l'outil.

Les paramètres suivants ont une incidence sur les particularités du tournage de gorges:

- Avance de plongée O: Avance pour le déplacement de plongée
- Tournage uni/bidirectionnel U: Vous pouvez exécuter le tournage de manière unidirectionnelle ou bidirectionnelle. Avec les cycles de tournage de gorges **radiales**, l'usinage unidirectionnel est réalisé dans le sens de la broche principale – avec les cycles de tournage de gorges **axiales** ICP, le sens de l'usinage est celui de la définition du contour.
- Largeur de décalage B: A partir de la deuxième passe et lors de la transition entre le tournage et l'usinage en plongée, la course d'enlèvement des copeaux est réduite de la „largeur de décalage B“. A chaque transition suivante entre le tournage et l'usinage en plongée sur ce flanc, on a une réduction de „B“ – en plus du décalage précédent. La somme du „décalage“ est limitée à 80% de la largeur effective de l'arête de coupe (largeur effective de l'arête de coupe = largeur de l'arête de coupe 2*rayon de l'arête de coupe). Si nécessaire, la MANUALplus réduit la largeur de décalage programmée. Le reste de matière est enlevé à la fin de l'ébauche en un relèvement.
- Correction de profondeur lors du tournage RB: En fonction de la matière, de la vitesse d'avance, etc., l'arête de coupe „bascule“ lors du tournage. Vous corrigez ce défaut de passe en effectuant une finition avec la „correction de profondeur lors du tournage RB“. La correction de profondeur lors du tournage est généralement calculée de manière empirique.

Les cycles nécessitent l'utilisation d'**outils de tournage de gorges**.

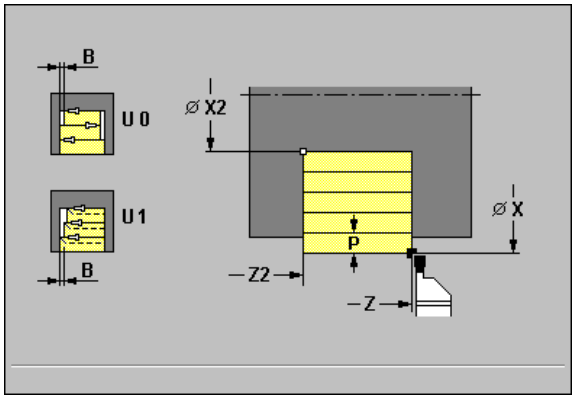
Tournage de gorges radiales/axiales

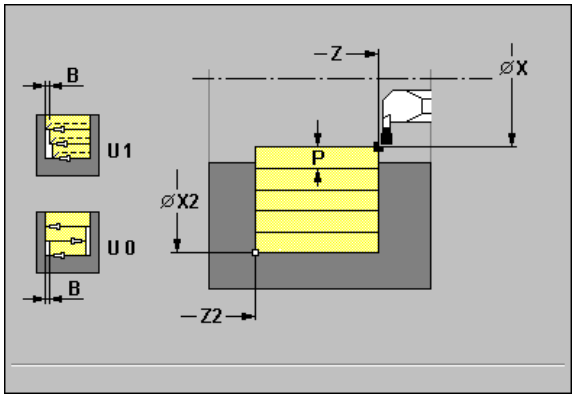
Sélectionner les „cycles de coupe“

Sélectionner le „tournage de gorges“

Sélectionner le „tournage de gorge radiale“ (figures de droite)

Sélectionner le „tournage de gorge axiale“ (figures page suivante)





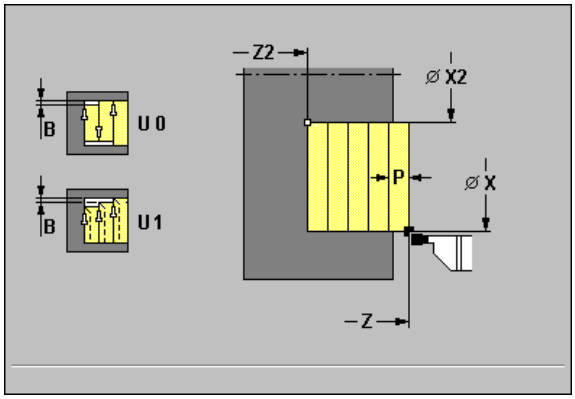
Le cycle réalise l'ébauche du rectangle défini par „X, Z“ et „X2, Z2“ (cf. également “Tournage de gorges” à la page 143).

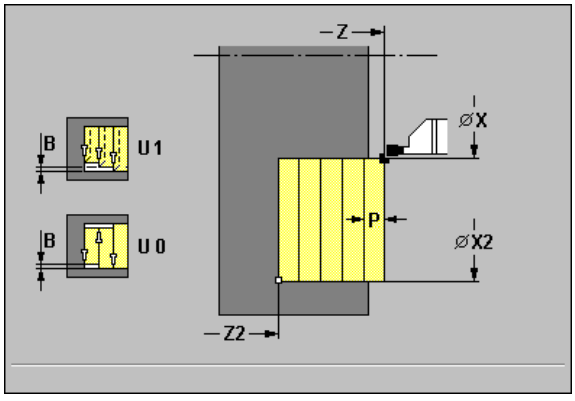
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **P Profondeur de passe:** Plongée max.
- **O Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **B Largeur de décalage** – par défaut: 0
- **U Tournage unidirectionnel** – par défaut: 0
  - U=0: Bidirectionnel
  - U=1: Unidirectionnel (direction: Cf. figure d'aide)
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul de la répartition des passes
2. plongée à partir de „X, Z“ pour la première passe
3. plongée (usinage en plongée)
4. enlèvement des copeaux perpendiculairement au sens de la plongée (tournage)
5. répétition de 3…4 jusqu'à ce que le „point final Z2/X2“ soit atteint
6. retour par un déplacement paraxial jusqu'au point de départ





Tournage de gorges radiales/axiales – Etendu

Sélectionner les „cycles de coupe“

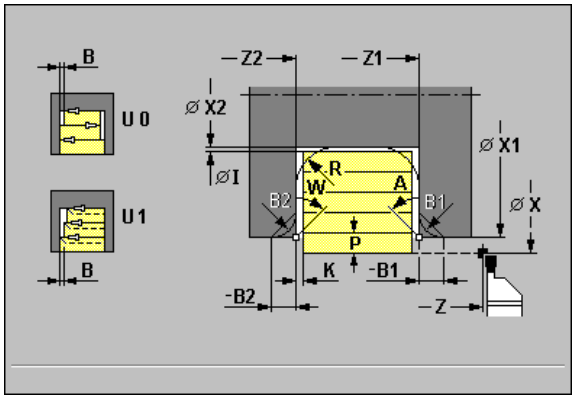
Sélectionner le „tournage de gorges“

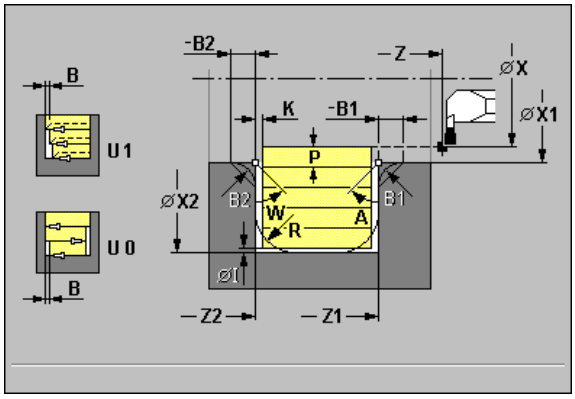
Sélectionner le „tournage de gorge radiale“ (figures de droite)

Sélectionner le „tournage de gorge axiale“ (figures page suivante)

Etendu

Activer ***Etendu***





Le cycle réalise l'ébauche de la zone définie par „X/Z1“ et „X2, Z2“ en tenant compte des surépaisseurs (cf. également “Tournage de gorges” à la page 143).

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **P Profondeur de passe:** Plongée max.
- **O Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **A Angle initial:** Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Plage: 0° <= W < 90°
- **R Arrondi**
- **B1, B2 Chanfrein/arrondi** (B1 Début du contour; B2 Fin du contour)
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **B Largeur de décalage** – par défaut: 0
- **U Tournage unidirectionnel** – par défaut: 0
  - U=0: Bidirectionnel
  - U=1: Unidirectionnel (direction: Cf. figure d'aide)
- **I, K Surépaisseur X, Z**

A l'aide des **paramètres facultatifs** suivants, vous définissez:

- A: Biseau en début de contour
- W: Biseau en fin de contour
- R: Arrondi (aux deux angles du creux du contour)
- B1: Chanfrein/arrondi en début du contour
- B2: Chanfrein/arrondi en fin de contour

Exécution du cycle

1 calcul de la répartition des passes

2 plongée à partir de „X, Z“ pour la première passe

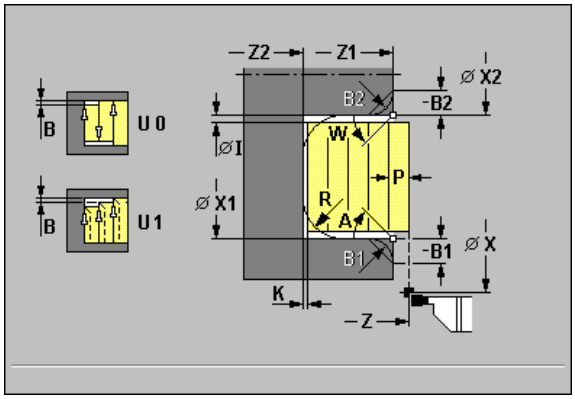
3 plongée (usinage en plongée)

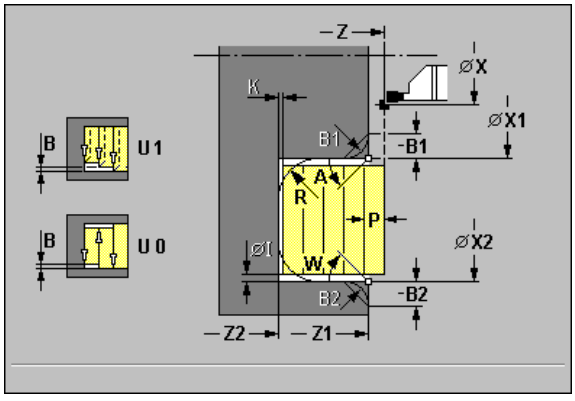
4 enlèvement des copeaux perpendiculairement au sens de la plongée (tournage)

5 répétition de 3…4 jusqu'à ce que le „point final Z2/X2“ soit atteint

6 usinage du chanfrein/de l'arrondi en début/fin de contour si celui-ci a été défini

7 retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ





Tournage de gorges radiales/axiales (finition)

Sélectionner les „cycles de coupe“

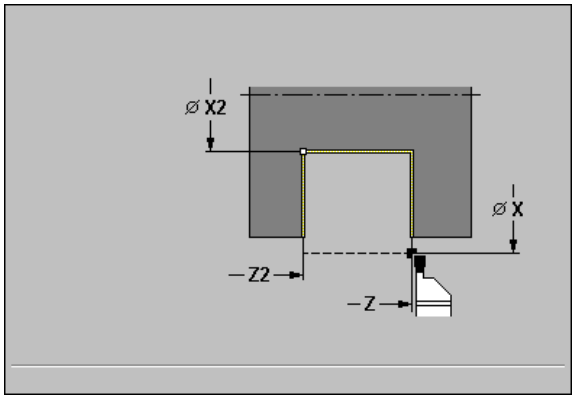
Sélectionner le „tournage de gorges“

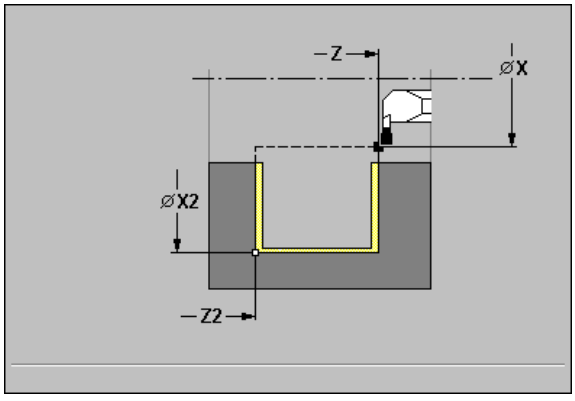
Sélectionner le „tournage de gorge radiale“ (figures de droite)

Sélectionner le „tournage de gorge axiale“ (figures page suivante)

Pass. finition

Activer ***Passe finition***





Le cycle réalise la finition de la section de contour allant de „X, Z“ à „X2, Z2“ (cf. également “Tournage de gorges” à la page 143).

Avec „surépaisseur pièce brute I, K“, vous définissez la matière à enlever avec le cycle de finition. Vous devez donc indiquer impérativement les surépaisseurs pour la finition du tournage de gorge.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **I, K Surépaisseur pièce brute en X, Z**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1 plongée à partir de „X, Z“

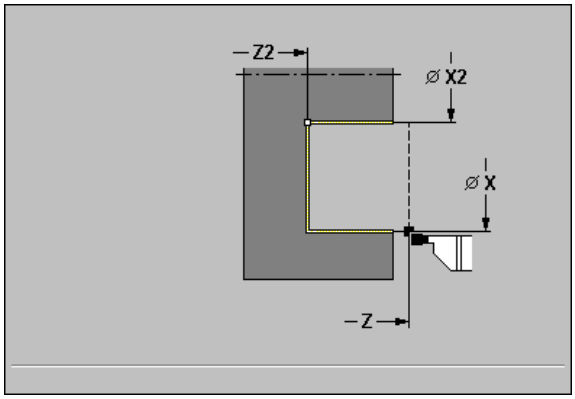
2 finition du premier flanc, puis finition du creux du contour jusqu'à proximité du „point final Z2/X2“

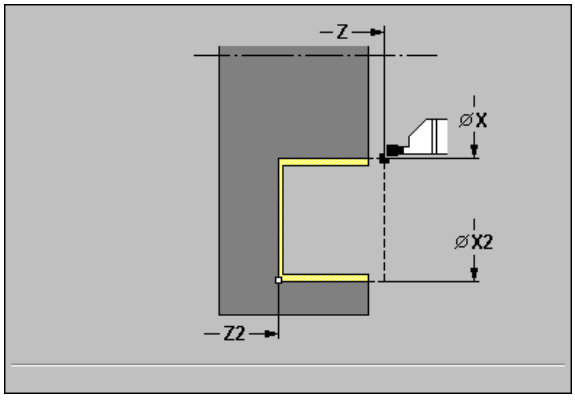
3 déplacement paraxial

- radial: à „X/Z2“
- axial: à „Z/X2“

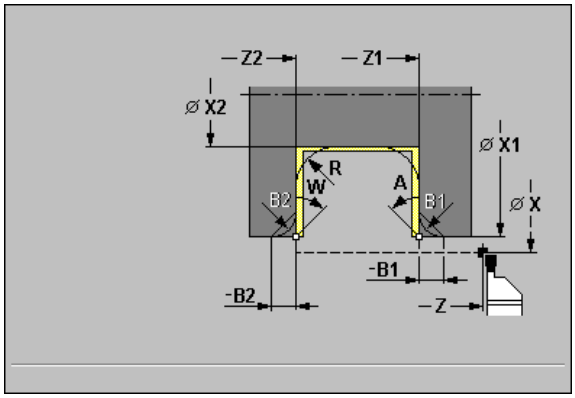
4 finition du deuxième flanc de la gorge, puis finition du reste du creux du contour

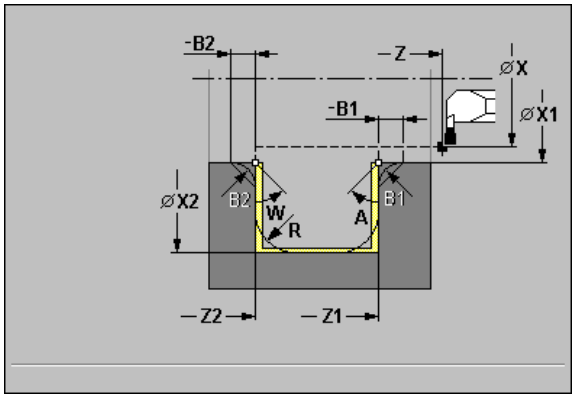
5 retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ





Tournage de gorges radiales/axiales (finition) – Etendu





Sélectionner les „cycles de coupe“

Sélectionner le „tournage de gorges“

Sélectionner le „tournage de gorge radiale“ (figures de droite)

Sélectionner le „tournage de gorge axiale“ (figures page suivante)

Etendu

Activer ***Etendu***

Pass. finition

Activer ***Passe finition***

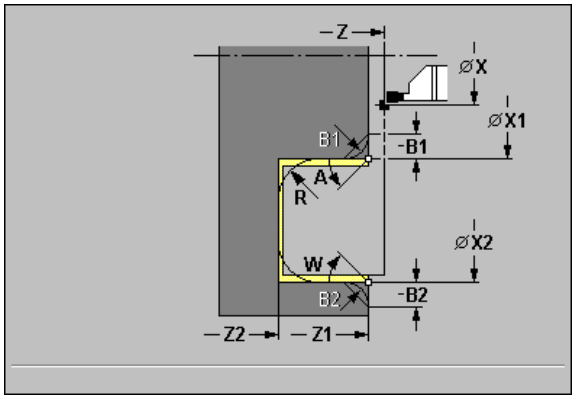
Le cycle réalise la finition de la section de contour allant de „X1, Z1“ à „X2, Z2“ (cf. également “Tournage de gorges” à la page 143).

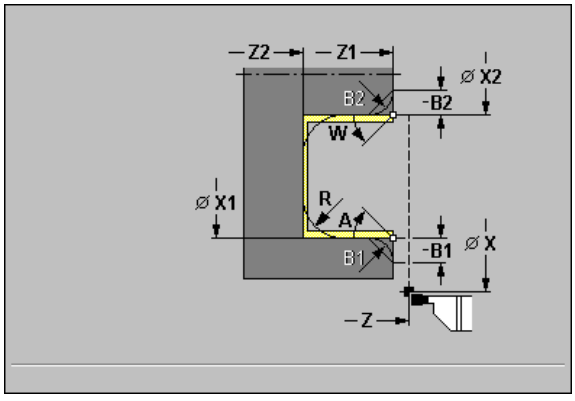
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du contour**
- **X2, Z2 Point final du contour**
- **O Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **A Angle initial:** Plage: 0° <= A < 90°
- **W Angle final:** Plage: 0° <= W < 90°
- **R Arrondi**
- **B1, B2 Chanfrein/arrondi** (B1 Début du contour; B2 Fin du contour)
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **RB Correction de profondeur lors du tournage**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **I, K Surépaisseur pièce brute en X, Z**

A l'aide des **paramètres facultatifs** suivants, vous définissez:

- A: Biseau en début de contour
- W: Biseau en fin de contour
- R: Arrondi (aux deux angles du creux du contour)
- B1: Chanfrein/arrondi en début du contour
- B2: Chanfrein/arrondi en fin de contour





Avec „surépaisseur pièce brute I, K“, vous définissez la matière à enlever avec le cycle de finition. Vous devez donc indiquer impérativement les surépaisseurs pour la finition du tournage de gorge.

Exécution du cycle

1. plongée à partir de „X, Z“
2. finition du premier flanc de la gorge en tenant compte des éléments de contour facultatifs, puis finition du creux du contour jusqu'à proximité du „point final X2/Z2“
3. plongée paraxiale pour effectuer la finition du deuxième flanc de la gorge
4. finition du deuxième flanc de la gorge en tenant compte des éléments de contour facultatifs, puis finition du reste du creux du contour
5. finition du chanfrein/de l'arrondi en début/fin de contour si celui-ci a été défini

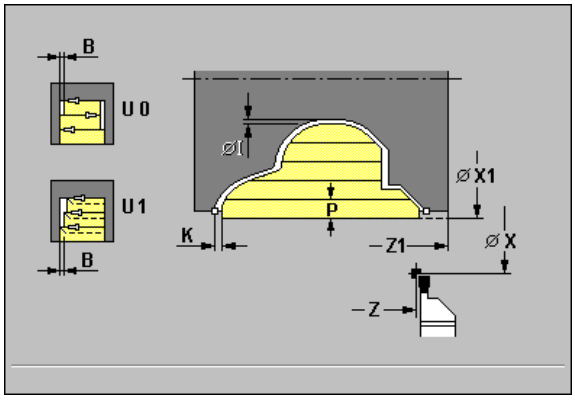
Tournage de gorges ICP radiales/axiales

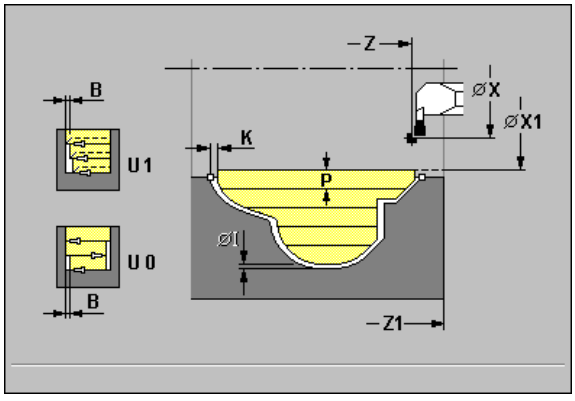
Sélectionner les „cycles de coupe“

Sélectionner le „tournage de gorges“

Sélectionner le „tournage de gorge radiale ICP“ (figures de droite)

Sélectionner le „tournage de gorge axiale ICP“ (figures à la page suivante)





En tenant compte des surépaisseurs, le cycle usine dans le cas de:

- contours en poussant: La zone définie par „X, Z“ et le contour ICP
- contours en tirant: La zone définie par „X1, Z1“ et le contour ICP

Cf. également “Tournage de gorges” à la page 143.

Définissez dans le cas de

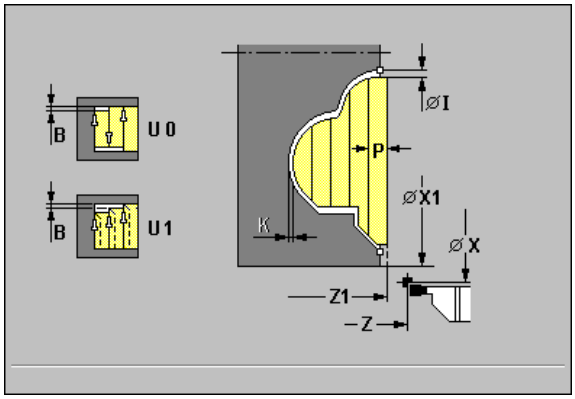
- **contours en poussant**: Seulement le „point de départ X, Z“ – et pas le „point de départ du contour X1, Z1“
- **contours en tirant**: Le „point de départ X, Z“ et le „point de départ du contour X1, Z1“

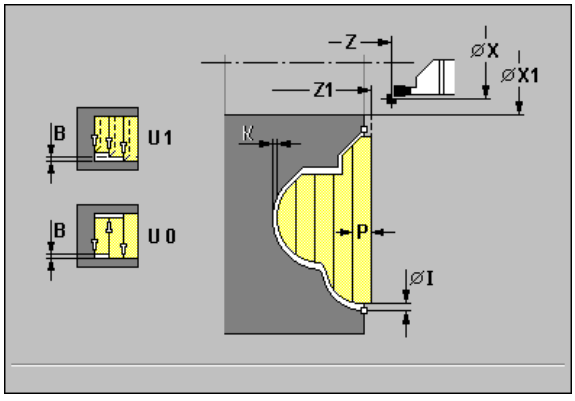
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ de la pièce brute**
- **P Profondeur de passe:** Plongée max.
- **O Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **B Largeur de décalage** – par défaut: 0
- **U Tournage unidirectionnel** – par défaut: 0
  - U=0: Bidirectionnel
  - U=1: Unidirectionnel (direction: Cf. figure d'aide)
- **I, K Surépaisseur X, Z**
- **N Numéro de contour ICP**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1. calcul de la répartition des passes
2. plongée à partir de „X, Z“ pour la première passe
3. plongée (usinage en plongée)
4. enlèvement des copeaux perpendiculairement au sens de la plongée (tournage)
5. répétition de 3…4 jusqu'à ce que la zone définie soit usinée
6. retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ





Tournage de gorges radiales/axiales ICP (finition)

Sélectionner les „cycles de coupe“

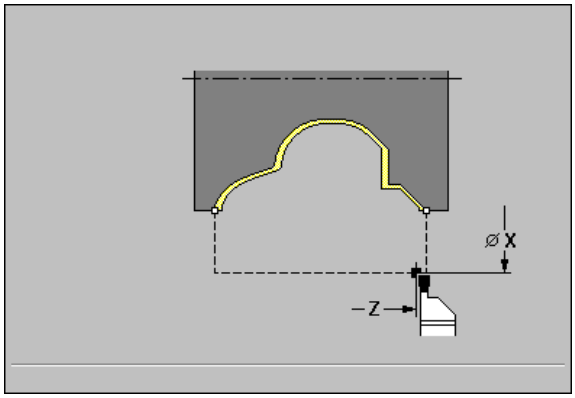
Sélectionner le „tournage de gorges“

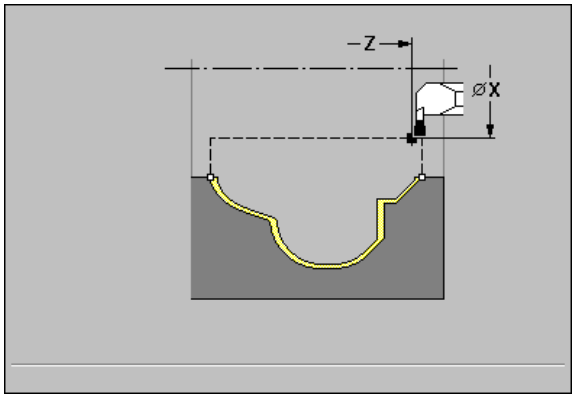
Sélectionner le „tournage de gorge radiale ICP“ (figures de droite, en haut et au centre)

Sélectionner le „tournage de gorge axiale ICP“ (figures en bas et à droite)

Pass. finition

Activer ***Passe finition***





Le cycle réalise la finition de la section de contour définie dans le contour ICP (cf. également “Tournage de gorges” à la page 143). En fin de cycle, l'outil retourne au point de départ.

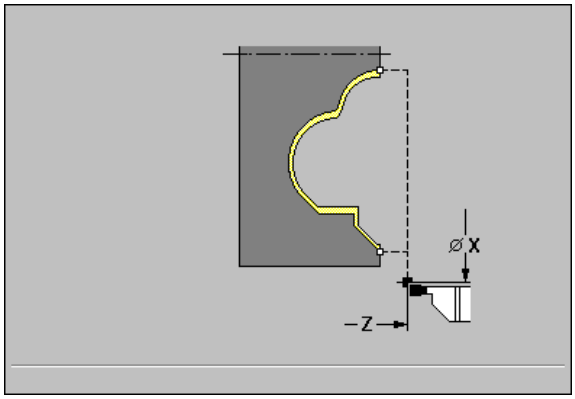
Paramètres du cycle

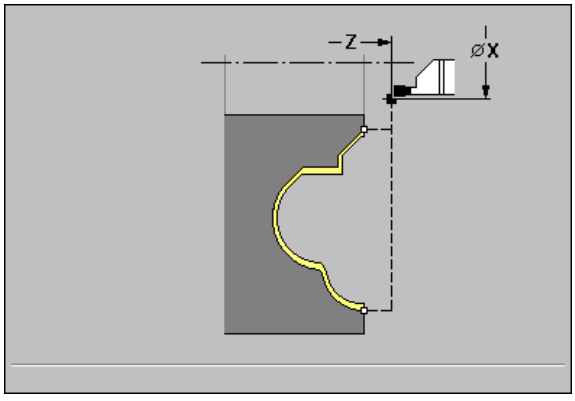
- **X, Z Point de départ**
- **RB Correction de profondeur lors du tournage**
- **I, K Surépaisseur pièce brute en X, Z**
- **N Numéro de contour ICP**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Avec „surépaisseur pièce brute I, K“, vous définissez la matière à enlever avec le cycle de finition. Vous devez donc indiquer impérativement les surépaisseurs pour la finition du tournage de gorge.

Exécution du cycle

1. plongée paraxiale à partir de „X, Z“
2. finition du premier flanc et de la section du contour jusqu'à proximité du „point final X2/Z2“
3. plongée paraxiale pour effectuer la finition du deuxième flanc de la gorge
4. finition du deuxième flanc de la gorge, puis finition du reste du creux du contour
5. retour par un déplacement paraxial jusqu’au point de départ

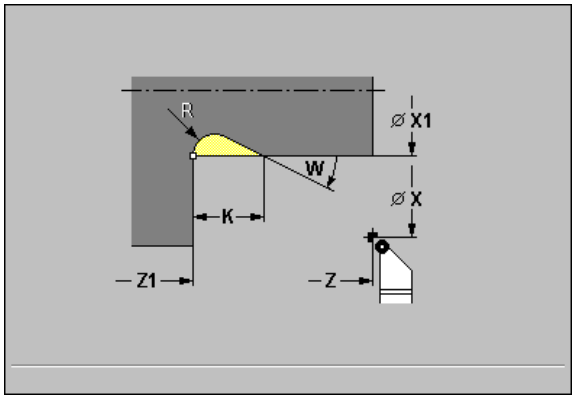




Dégagement de forme H

Sélectionner les „cycles de coupe“

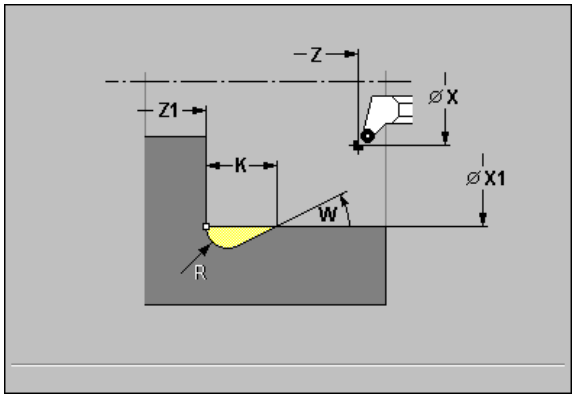
Sélectionner le „dégagement H“



La forme de contour dépend de la programmation des paramètres. Si vous n'introduisez pas le „rayon du dégagement R“, le biseau sera usiné jusqu'à la position de l'„angle de contour Z1“ (rayon d'outil = rayon du dégagement)

Si vous n'introduisez pas l'„angle de plongée W“, celui-ci sera calculé à partir de la „longueur dégagement K“ et du „rayon dégagement R“. Le point final du dégagement est alors situé sur l'„angle de contour“.

Le point final du dégagement est calculé conformément au „dégagement de forme H“ et au moyen de l'angle de plongée.



Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Angle du contour**
- **K Longueur du dégagement**
- **R Rayon du dégagement** – par défaut: Aucun élément circulaire
- **W Angle de plongée** – par défaut: W sera calculé
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

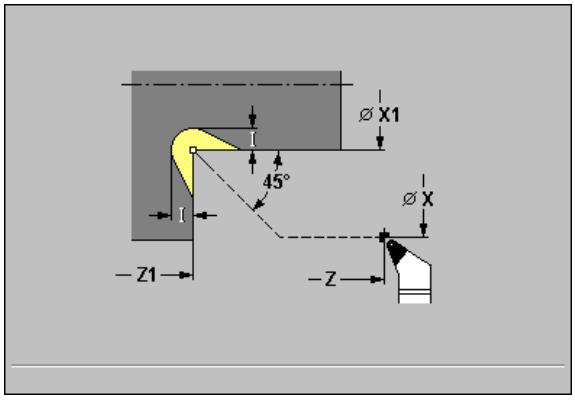
1 plongée à partir de „X, Z“ jusqu'à la distance de sécurité
2 usinage du dégagement conformément aux paramètres du cycle
3 retour en diagonale jusqu'au point de départ

Dégagement de forme K

Sélectionner les „cycles de coupe“

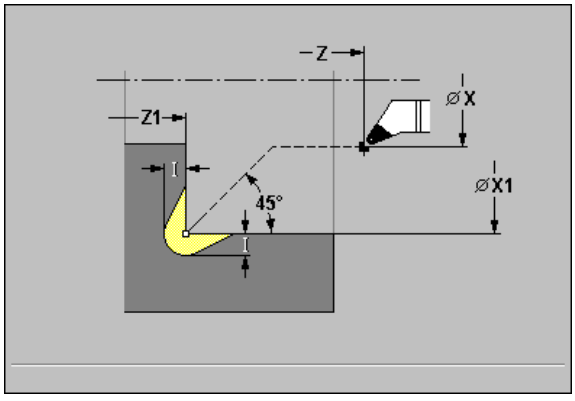
Sélectionner le „dégagement K“

La forme de contour usinée dépend de l'outil utilisé car une seule passe linéaire est exécutée sous l'angle de 45°.



Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Angle du contour**
- **I Profondeur du dégagement**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**



Exécution du cycle

1 déplacement en rapide selon un angle de 45° à la „distance de sécurité“ avant l'„angle de contour X1, Z1“

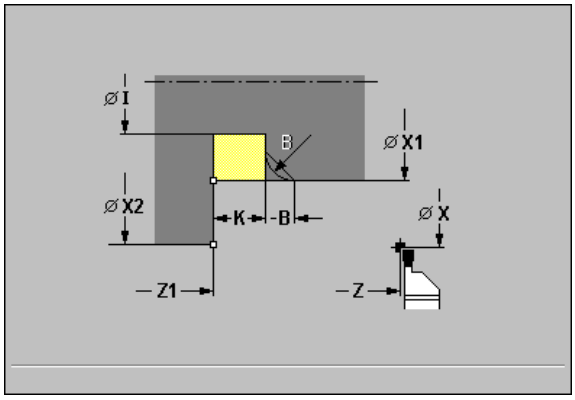
2 plongée de la „profondeur du dégagement I“

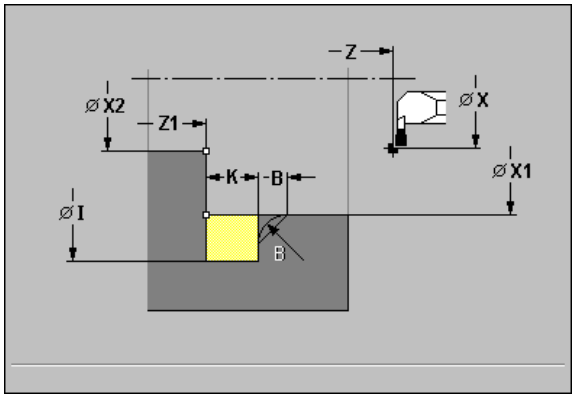
3 retrait de l'outil en suivant la même trajectoire, jusqu'au „point de départ X, Z“

Dégagement de forme U

Sélectionner les „cycles de coupe“

Sélectionner le „dégagement U“





Le cycle créé le dégagement de „forme U“ et effectue facultativement la finition de la surface transversale limitrophe. L'usinage est réalisé en plusieurs passes si la largeur du dégagement est supérieure à la largeur d'usinage de l'outil. Si la largeur de l'arête de coupe de l'outil n'est pas définie, K fait office de largeur d'arête de coupe. Un chanfrein/arrondi est créé de manière facultative.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Angle du contour**
- **X2 Point final de la surface transversale**
- **I Diamètre du dégagement**
- **K Largeur du dégagement**
- **B Chanfrein/arrondi**
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

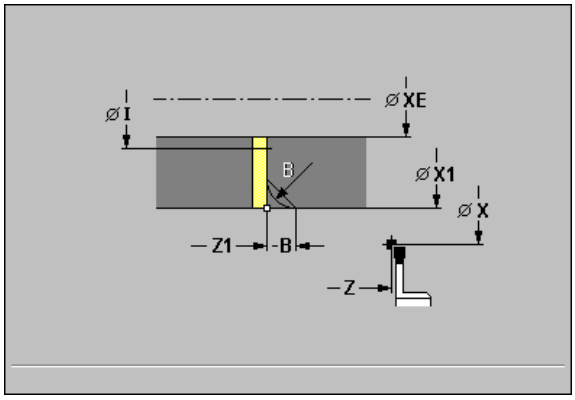
1. calcul de la répartition des passes
2. plongée à partir de „X, Z“ jusqu'à la distance de sécurité
3. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'à la position du „diamètre I du dégagement“; à cet endroit, une temporisation est effectuée (2 tours)
4. retrait de l'outil et nouvelle plongée
5. répétition de 3...4 jusqu'à ce que l'„angle Z1“ soit atteint.
6. A la dernière passe, finition de la surface transversale limitrophe à partir du „point final X2“ , si celui-ci est défini
7. usinage du chanfrein/de l'arrondi si celui-ci est défini
8. retour en diagonale jusqu’au point de départ

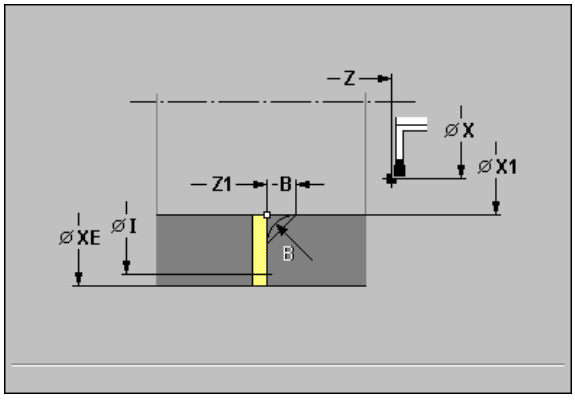
Tronçonnage

Sélectionner les „cycles de coupe“

Sélectionner le „tronçonnage“

Le cycle réalise le tronçonnage de la pièce tournée. Un chanfrein/ arrondi est créé de manière facultative sur le diamètre extérieur.





Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Angle du contour**
- **XE Diamètre interne (tube)**
- **I Diamètre réduction d'avance**
- **B Chanfrein/arrondi**
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **E Avance réduite**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Exécution du cycle

1 plongée à partir de „X, Z“ jusqu'à la distance de sécurité

2 pré-usinage jusqu'à la profondeur de chanfrein ou d'arrondi et usinage du chanfrein/de l'arrondi si celui-ci a été défini

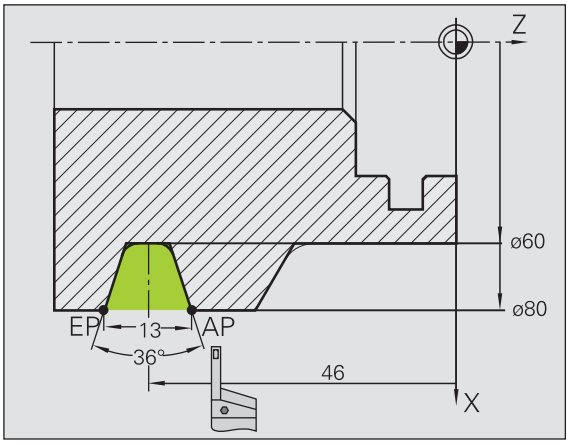
3 déplacement selon l'avance programmée – en fonction des paramètres de cycle
- jusqu'au centre de tournage ou
- jusqu'au „diamètre interne (tube) XE“

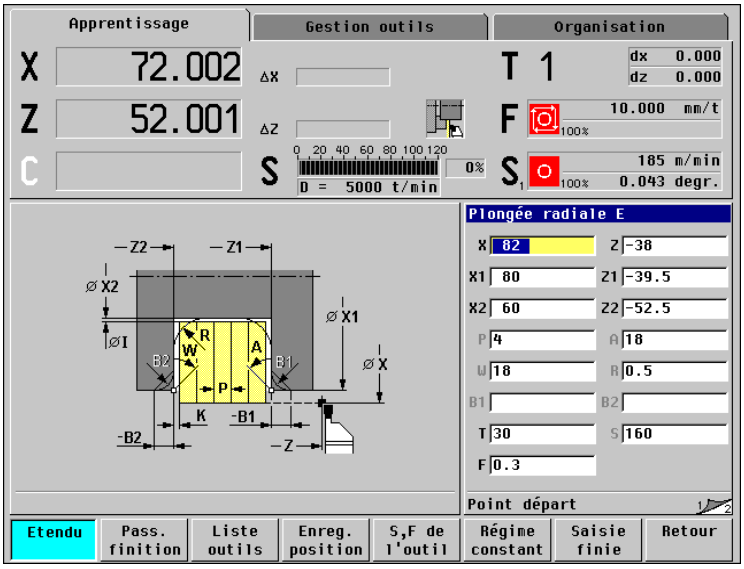
Si vous travaillez avec réduction d'avance, la MANUALplus commute sur l'„avance réduite E“ à partir de la position „I“.

4 outil élevé à la surface transversale puis rétracté au point de départ

Exemples pour les cycles de coupe

Gorge externe

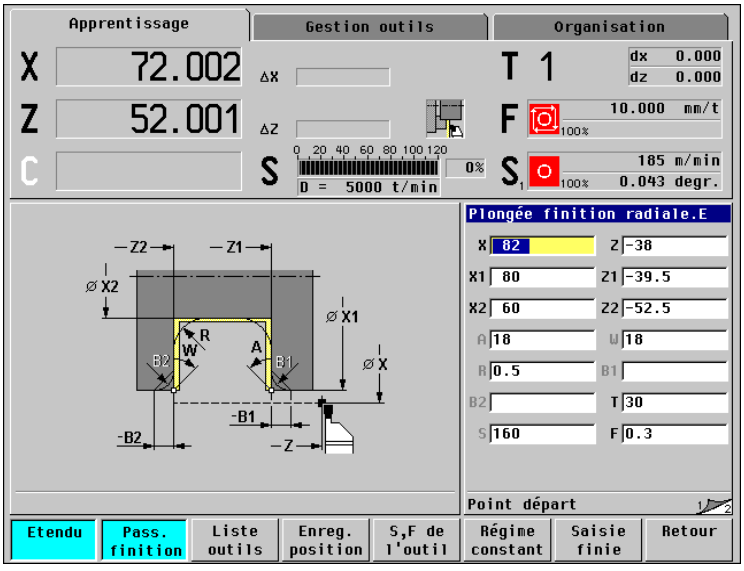




L'usinage est réalisé avec „Gorge radiale – Etendu“ en tenant compte des surépaisseurs (figure en haut et à droite). A l'étape suivante, l'outil effectue la finition de cette section de contour avec „Gorge radiale (finition) – Etendu“ (fig. en bas et à droite).

Le „mode Etendu“ réalise les arrondis dans le creux du contour et les biseaux en début et fin du contour.

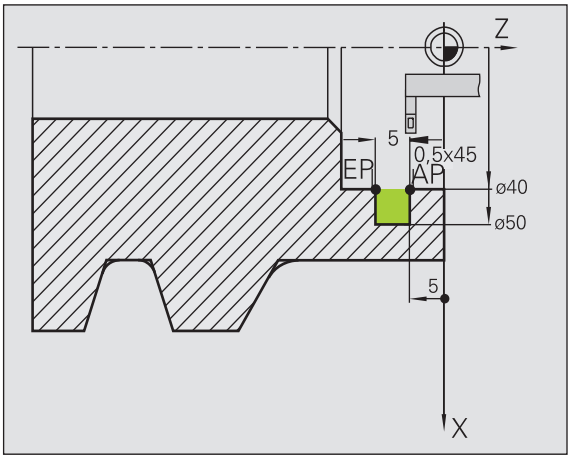
Tenez compte des paramètres „point de départ du contour X1, Z1“ et „point final du contour X2, Z2“. Ils sont déterminants pour l'usinage et le sens de passe – ici, on a un usinage externe et une passe „dans le sens –Z“.

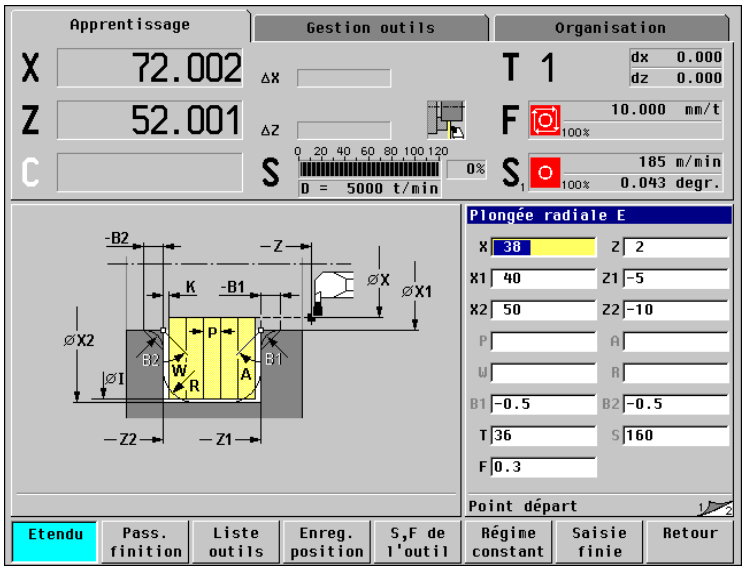


Données d'outils

- Outil de tournage (pour usinage externe)
- WO = 1 – Orientation d'outil
- K = 4 - Largeur de l'arête de coupe (4 mm)

Gorge interne



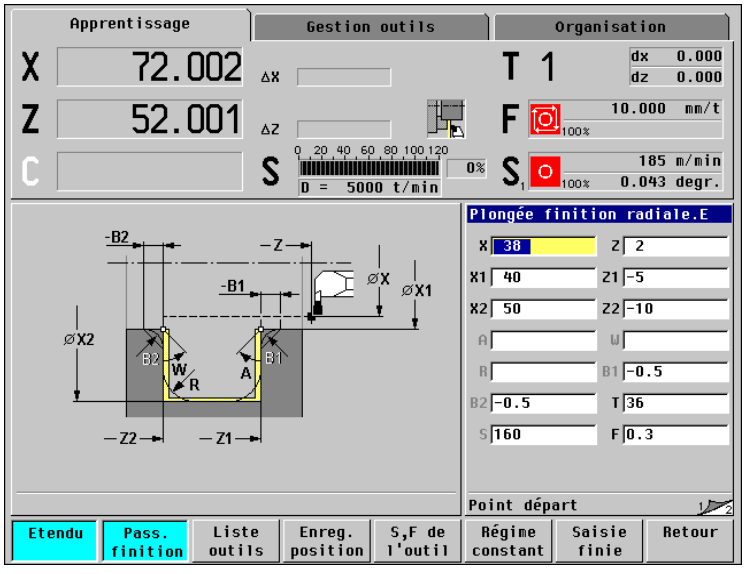


L'usinage est réalisé avec „Gorge radiale – Etendu“ en tenant compte des surépaisseurs (figure en haut et à droite). A l'étape suivante, l'outil effectue la finition de cette section de contour avec „Gorge radiale (finition) – Etendu“ (fig. en bas et à droite).

Comme la „Largeur de passe P“ n'est pas indiquée, la MANUALplus calcule 80% de la largeur de passe de l'outil.

Le „mode Etendu“ créé les chanfreins en début/fin de contour.

Tenez compte des paramètres „point de départ du contour X1, Z1“ et „point final du contour X2, Z2“. Ils sont déterminants pour l'usinage et le sens de passe – ici, on a un usinage interne et une passe „dans le sens –Z“.



Données d'outils

- Outil de tournage (pour l'usinage interne)
- WO = 7 – Orientation d'outil
- K = 2 – Largeur de l'arête de coupe (2 mm)

4.6 Cycles de filetage et de dégagements de filetage

Les cycles de filetage et de dégagements de filetage permettent de créer des filets à une ou plusieurs rotations ainsi que des dégagements de filetage.

En mode manuel, vous pouvez:

- répéter la „dernière passe“ pour corriger les imprécisions de l'outil.
- réparer avec „**Reprise de filetage**“ des filets endommagés.

- Les filets sont usinés à vitesse de rotation constante.
- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage
- Les potentiomètres d'avance et de broche sont inactifs pendant l'exécution du cycle.

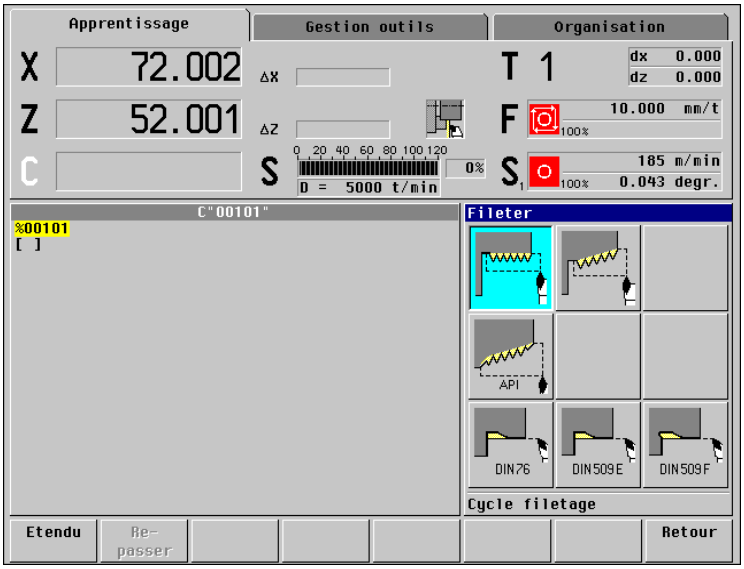
Position du filet

La MANUALplus calcule le sens du filet à partir des paramètres „Position de départ Z“ (mode manuel „position effective de l'outil“) et „Point final Z2“. A l'aide de la softkey, vous définissez s'il s'agit d'un filet externe ou interne.

Position du dégagement

La MANUALplus calcule la position du dégagement à partir des paramètres „Point de départ X, Z“ (mode Manuel „position effective de l'outil“) et „Point de départ cylindre X1 / point final surface transversale Z2“.

Un dégagement ne peut être exécuté que sur un angle de contour orthogonal, paraxial et sur l'axe longitudinal.



Cycles de filetage et de dégagements de filetage	Symbole
Cycle de filetage Filet longitudinal à une ou plusieurs rotations	
Filet conique Filet conique à une ou plusieurs rotations	
Filet API Filetage API à une ou plusieurs rotations (API: American Petroleum Institute)	API
Dégagement DIN 76 Dégagement de filetage et attaque de filet	DIN76
Dégagement DIN 509 E Dégagement de filetage et attaque de filet	DIN509E
Dégagement DIN 509 F Dégagement de filetage et attaque de filet	DIN509F

Angle de passe (angle de flanc)

Pour certains cycles de filetage, vous pouvez indiquer l'angle de flanc. Les figures de droite illustrent la procédure pour un angle de passe de –30° (fig. en haut et à droite) ou pour un angle de passe de 0° (fig. au centre et à droite).

Profondeur du filet, répartition des passes

La profondeur du filet est programmée dans tous les cycles de filetage. La MANUALplus réduit la profondeur de coupe à chaque passe (fig. de droite, au centre).

Superpositions de la manivelle dans les cycles de filetage

A partir du logiciel en version 526 488-09, vous pouvez influer sur la coupe de filetage en cours par superpositions de la manivelle en X et Z; ceci vous permet d'optimiser l'usinage du filet. La superposition de la manivelle doit être acceptée par le constructeur de la machine et elle s'active avec le commutateur situé sur le pupitre de la machine.

Les superpositions de la manivelle sont limitées de la manière suivante:

- Sens X (profondeur du filet): Dépend de la profondeur de coupe active; le point de départ et le point final du filet en X ne doivent pas être dépassés.
- Sens Z: Une rotation max.; le point de départ et le point final du filet en Z ne doivent pas être dépassés.

Approche du filet/sortie du filet

Le chariot a besoin d'une approche en amont du filet lui-même pour accélérer jusqu'à l'avance programmée et d'une sortie à la fin du filet pour freiner le chariot.

Calcul de la longueur d'approche:

$BA > 0{,}75 * (F*S)^2 / a + 0{,}15$

Calcul de la longueur de sortie:

$BA > 0{,}75 * (F*S)^2 / e + 0{,}15$

BA: Longueur d'approche min.

BE: Longueur de sortie min.

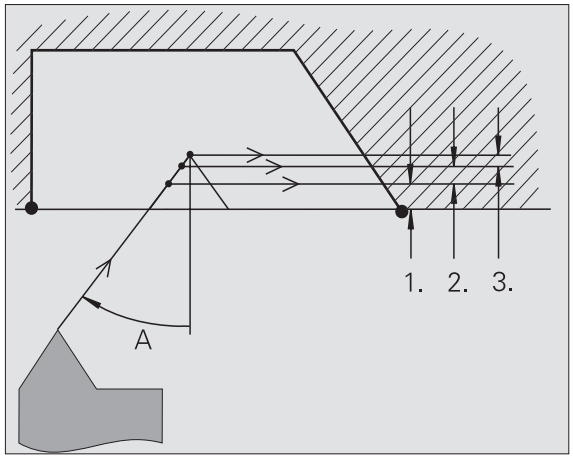
F: Pas de vis en mm/tour

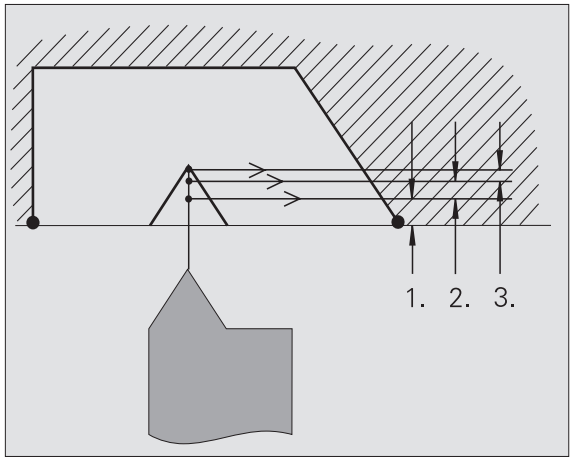
S: Vitesse de rotation **en tours/seconde**

a: Accélération en mm/s² (cf. "Paramètres de configuration" à la page 435 –1105 „Accélération début séquence")

e: Accélération en mm/s² (cf. "Paramètres de configuration" à la page 435 –1105 „Accélération fin séquence")

Si la course d'approche/de sortie du filet est trop courte, des pertes de qualité peuvent éventuellement être constatées. Dans ce cas, la MANUALplus délivre un message d'avertissement.





Dernière coupe

Après avoir exécuté le cycle, la MANUALplus propose la fonction **Dernière coupe**. Vous pouvez utiliser cette fonction pour répéter la dernière coupe de filetage avec une correction d'outil actualisée.

Déroulement de la fonction „Dernière coupe“:

Situation initiale: Le cycle de filetage a été exécuté – La profondeur du filet ne correspond pas aux données de référence.

▶ Exécuter la correction d'outil

Dern. coupe

▶ Appuyer sur ***Dernière coupe***

▶ Activer **Marche cycle**

▶ Vérifier le filet

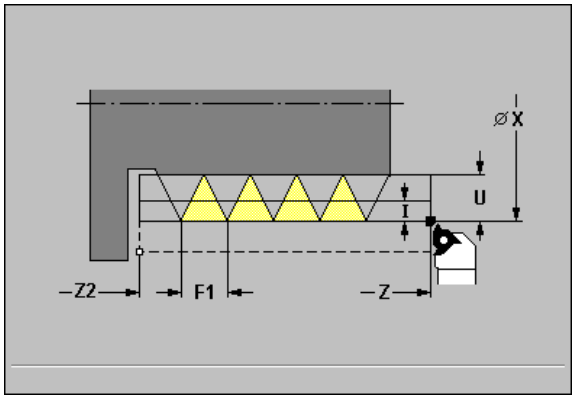
Vous pouvez répéter la correction d'outil et la „dernière coupe“ autant de fois qu'il est nécessaire pour que le filet soit correct.

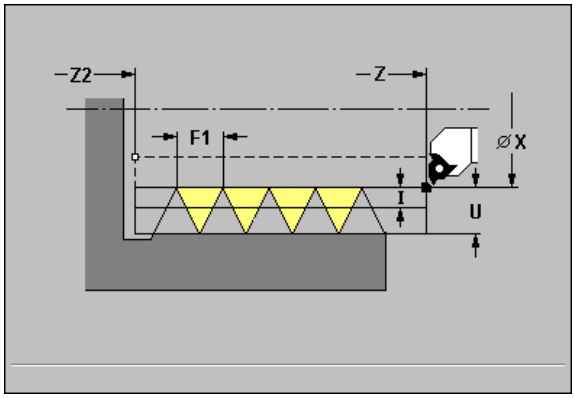
Cycle filetage (longitudinal)

Sélectionner „Fileter“

Sélectionner „Cycle filetage“

Softkey ***Filet int.***
Act.: Filet interne
Inact.: Filet externe





Le cycle réalise un filet externe ou interne à une rotation avec un angle de flanc de 30°. La passe est réalisée exclusivement dans le „sens X“.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ** du filet
- **Z2 Point final du filet**
- **F1 Pas de vis** (= avance)
- **U Profondeur du filet**
  - Aucune introduction: sera calculée
    Filet externe: U=0.6134*F1
    Filet interne: U=–0.5413*F1
- **I 1ère profondeur de coupe**
  - I<U: Première coupe avec „I“ – chaque coupe suivante: Réduction de la profondeur de coupe
  - I=U: Une coupe
  - Aucune introduction: calculée à partir de U et F1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**

Exécution du cycle

1 calcul de la répartition des passes
2 démarrage à partir de „Z“ pour la première coupe
3 déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“
4 retour par un déplacement paraxial et plongée pour effectuer la passe suivante
5 répétition de 3...4 jusqu'à ce que la „profondeur U“ soit atteinte

Cycle filetage (longitudinal) – Etendu

Sélectionner „Fileter“

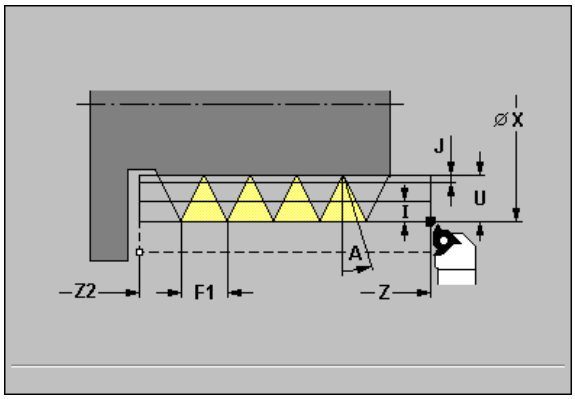
Sélectionner „Cycle filetage“

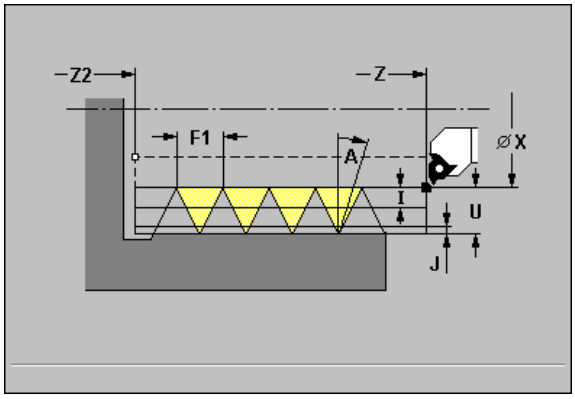
Etendu

Activer ***Etendu***

Filet int.

Softkey ***Filet int.***
Act.: Filet interne
Inact.: Filet externe





Le cycle donne un filetage externe ou interne à une ou plusieurs rotations. Le filet commence au „point de départ X“ et se termine au „point final Z2“ (sans course d'approche ni de sortie).

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ** du filet (sans course d'approche)
- **Z2 Point final du filet** (sans course de sortie)
- **F1 Pas de vis** (= avance)
- **U Profondeur du filet**
  - Aucune introduction: sera calculée
    Filet externe: U=0.6134*F1
    Filet interne: U=–0.5413*F1
- **I 1ère profondeur de coupe**
  - I<U: Première coupe avec „I“ – chaque coupe suivante: Réduction de la profondeur de coupe jusqu'à „J“
  - I=U: Une coupe
  - Aucune introduction: calculée à partir de U et F1
- **A Angle d'approche (par défaut: 30°):**
  Plage: –60° < A < 60°
  - A<0: Passe flanc gauche
  - A>0: Passe flanc droit
- **J Profondeur de coupe restante** – par défaut: 1/100 mm
- **D Nombre de rotations** – par défaut: 1 rotation
- **E Pas de vis incrémental** – par défaut: 0
  - E=0: Pas de vis constant
  - E>0: Augmente le pas de vis de E par tour
  - E<0: Réduit le pas de vis de E par tour
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**

Exécution du cycle

1 calcul de la répartition des passes

2 démarrage à partir de „Z“ pour la première rotation

3 déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“

4 retour par un déplacement paraxial et plongée pour effectuer la rotation suivante

5 répétition de 3...4 pour toutes les rotations

6 plongée pour la passe suivante en tenant compte de la profondeur de coupe réduite et de l'„angle d'approche A“

7 répétition de 3...6, jusqu'à ce que le „nombre de pas de vis D“ **et la** „profondeur U“ soient atteints

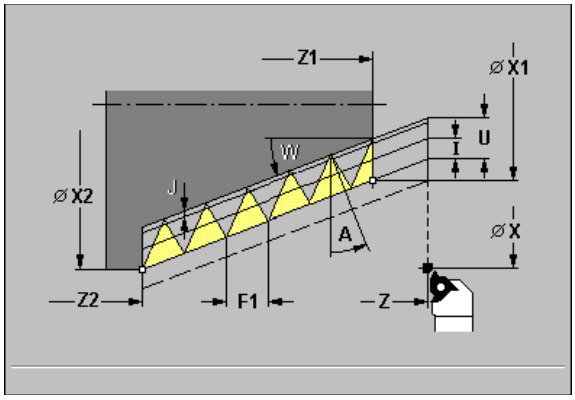
Filet conique

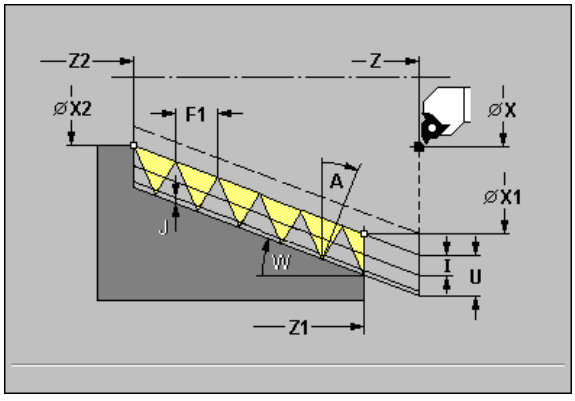
Sélectionner „Fileter“

Sélectionner „Filet conique“

Filet int.

Softkey ***Filet int.***
Act.: Filet interne
Inact.: Filet externe





Le cycle réalise un filet conique externe ou interne à une ou plusieurs rotations.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ** du filet (sans course d'approche)
- **X2, Z2 Point final du filet** (sans course de sortie)
- **F1 Pas de vis** (= avance)
- **U Profondeur du filet**
  - Aucune introduction: sera calculée
    Filet externe: U=0.6134*F1
    Filet interne: U=–0.5413*F1
- **I 1ère profondeur de coupe**
  - I<U: Première coupe avec „I“ – chaque coupe suivante: Réduction de la profondeur de coupe jusqu'à „J“
  - I=U: Une coupe
  - Aucune introduction: calculée à partir de U et F1
- **A Angle d'approche** (par défaut: 30°): Plage: –60° <= A < 60°
  - A<0: Passe flanc gauche
  - A>0: Passe flanc droit
- **W Angle conique:** Plage: –60° < A < 60°
- **J Profondeur de coupe restante** – par défaut: 1/100 mm
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **D Nombre de rotations** – par défaut: 1 rotation
- **E Pas de vis incrémental** – par défaut: 0
  - E=0: Pas de vis constant
  - E>0: Augmente le pas de vis de E par tour
  - E<0: Réduit le pas de vis de E par tour

Combinaisons de paramètres pour l'angle conique:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Exécution du cycle

1 calcul de la répartition des passes

2 approche au „point de départ X1, Z1“

3 déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“

4 retour par un déplacement paraxial et plongée pour effectuer la rotation suivante

5 répétition de 3...4 pour toutes les rotations

6 plongée pour la passe suivante en tenant compte de la profondeur de coupe réduite et de l'„angle d'approche A“

7 répétition de 3...6, jusqu'à ce que le „nombre de pas de vis D“ **et la** „profondeur U“ soient atteints

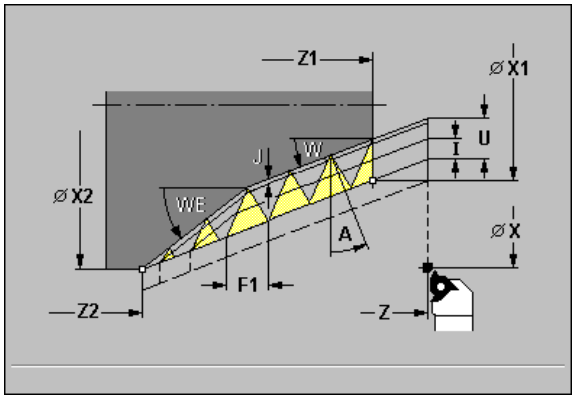
Filet API

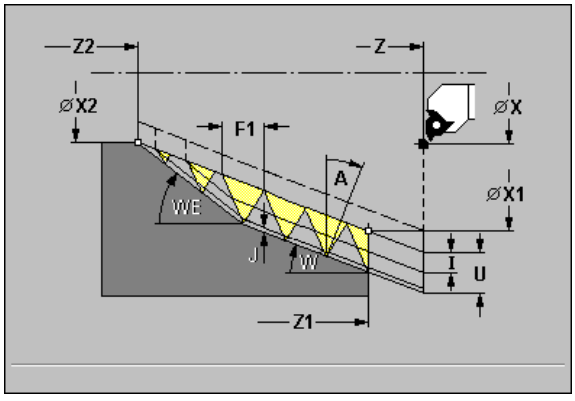
Sélectionner „Fileter“

Sélectionner „Filet API“

Filet int.

Softkey ***Filet int.***
Act.: Filet interne
Inact.: Filet externe





Le cycle réalise un filet API externe ou interne à une ou plusieurs rotations. La profondeur de filetage diminue en sortie du filet.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ** du filet (sans course d'approche)
- **X2, Z2 Point final du filet** (sans course de sortie)
- **F1 Pas de vis** (= avance)
- **U Profondeur du filet**
  - Aucune introduction: sera calculée
    Filet externe: U=0.6134*F1
    Filet interne: U=–0.5413*F1
- **I 1ère profondeur de coupe**
  - I<U: Première coupe avec „I“ – chaque coupe suivante: Réduction de la profondeur de coupe jusqu'à „J“
  - I=U: Une coupe
  - Aucune introduction: calculée à partir de U et F1
- **A Angle d'approche** (par défaut: 30°):
  Plage: –60° < A < 60°
  - A<0: Passe flanc gauche
  - A>0: Passe flanc droit
- **W Angle conique:** Plage: –45° < W < 45°
- **WE Angle de sortie:** Plage: 0° < WE < 90°
- **J Profondeur de coupe restante** – par défaut: 1/100 mm
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **D Nombre de rotations** – par défaut: 1 rotation

Combinaisons de paramètres pour l'angle conique:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Exécution du cycle

1. calcul de la répartition des passes
2. approche au „point de départ du filet X1, Z1“
3. déplacement selon l'avance d'usinage jusqu'au „point final Z2“ en tenant compte de l'„angle de sortie WE“
4. retour par un déplacement paraxial et plongée pour effectuer la rotation suivante
5. répétition de 3...4 pour toutes les rotations
6. plongée pour la passe suivante en tenant compte de la profondeur de coupe réduite et de l'„angle d'approche A“
7. répétition de 3...6, jusqu'à ce que le „nombre de pas de vis D“ **et la** „profondeur U“ soient atteints

Reprise de filetage (longitudinal)

Sélectionner „Fileter“

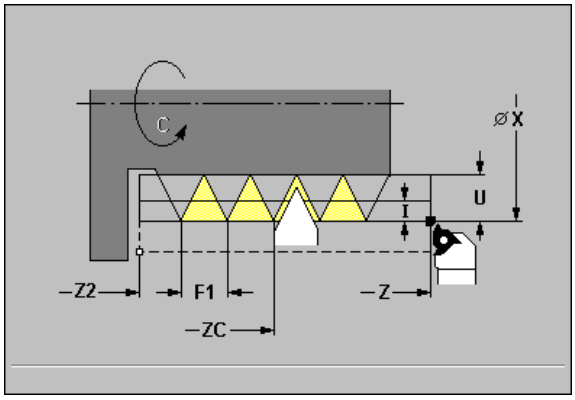
Sélectionner „Cycle filetage“

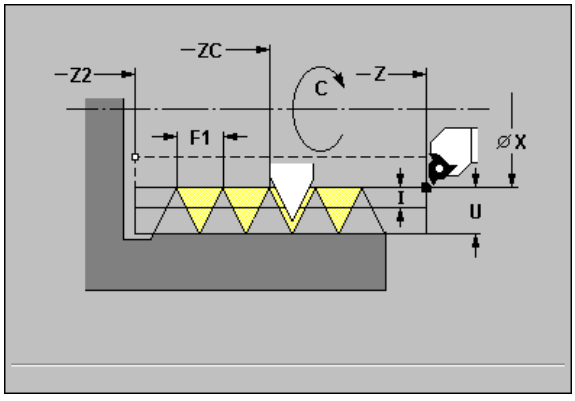
Re-passer

Activer ***Repasser***

Filet int.

Softkey ***Filet int.***
Act.: Filet interne
Inact.: Filet externe





Le cycle permet de réparer un filet simple. Comme la pièce a été déserrée, la MANUALplus doit connaître la position exacte du filet. Pour cela, positionnez l'arête de coupe de l'outil de filetage dans le creux d'un filet et validez ces positions dans „C“ et „ZC“ (softkey ***Enreg. position***). A partir de ces valeurs, le cycle calcule l'angle de broche au „point de départ Z“.

Paramètres du cycle

- **Z2 Point final du filet**
- **C Angle mesuré**
- **ZC Position mesurée**
- **F1 Pas de vis** (= avance)
- **U Profondeur du filet**
  - Aucune introduction: sera calculée
    Filet externe: U=0.6134*F1
    Filet interne: U=–0.5413*F1
- **I 1ère profondeur de coupe**
  - I<U: Première coupe avec „I“ – chaque coupe suivante: Réduction de la profondeur de coupe
  - I=U: Une coupe
  - Aucune introduction: calculée à partir de U et F1

Exécution du cycle

1. Positionner l'outil de filetage dans un creux de filet
2. Valider la position de l'outil „ZC“ et l'angle de broche „C“ avec ***Enreg. position***
3. Sortir l'outil manuellement du creux du filet
4. Positionner l'outil sur le „point de départ X, Z“
5. Lancer l'exécution du cycle avec „Saisie finie“ puis „Marche cycle“

Reprise de filetage (longitudinal) – Etendu

Sélectionner „Fileter“

Sélectionner „Cycle filetage“

Etendu

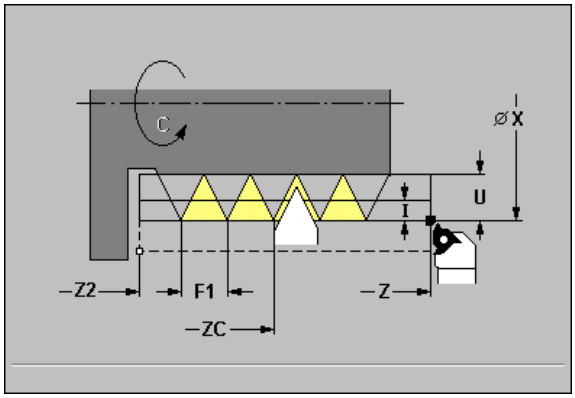
Activer ***Etendu***

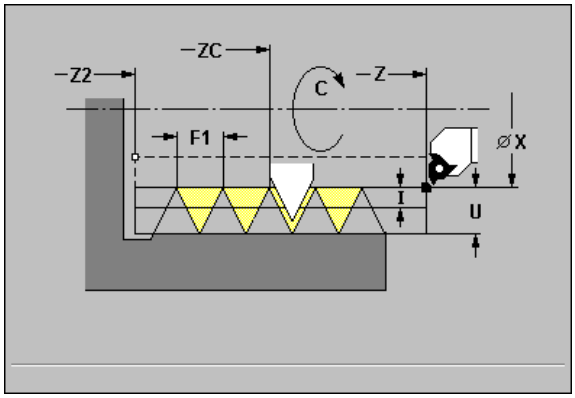
Re-passer

Activer ***Repasser***

Filet int.

Softkey ***Filet int.***
Act.: Filet interne
Inact.: Filet externe





Le cycle réalise la reprise d'un filetage externe ou interne à une ou plusieurs rotations. Comme la pièce a été déserrée, la MANUALplus doit connaître la position exacte du filet. Pour cela, positionnez l'arête de coupe de l'outil de filetage dans le creux d'un filet et validez ces positions dans „C“ et „ZC“ (softkey ***Enreg. position***). A partir de ces valeurs, le cycle calcule l'angle de broche au „point de départ Z“.

Paramètres du cycle

- **Z2 Point final du filet** (sans course de sortie)
- **C Angle mesuré**
- **ZC Position mesurée**
- **F1 Pas de vis** (= avance)
- **U Profondeur du filet**
  - Aucune introduction: sera calculée
    Filet externe: U=0.6134*F1
    Filet interne: U=–0.5413*F1
- **I 1ère profondeur de coupe**
  - I<U: Première coupe avec „I“ – chaque coupe suivante: Réduction de la profondeur de coupe jusqu'à „J“
  - I=U: Une coupe
  - Aucune introduction: calculée à partir de U et F1
- **A Angle d'approche (par défaut: 30°):** Plage: –60° < A < 60°
  - A<0: Passe flanc gauche
  - A>0: Passe flanc droit
- **J Profondeur de coupe restante** – par défaut: 1/100 mm
- **D Nombre de rotations** – par défaut: 1 rotation

Exécution du cycle

1. Positionner l'outil de filetage dans un creux de filet
2. Valider la position de l'outil „ZC“ et l'angle de broche „C“ avec ***Enreg. position***
3. Sortir l'outil manuellement du creux du filet
4. Positionner l'outil sur le „point de départ X, Z“
5. Lancer l'exécution du cycle avec „Saisie finie“ puis „Marche cycle“

Reprise de filetage conique

Sélectionner „Fileter“

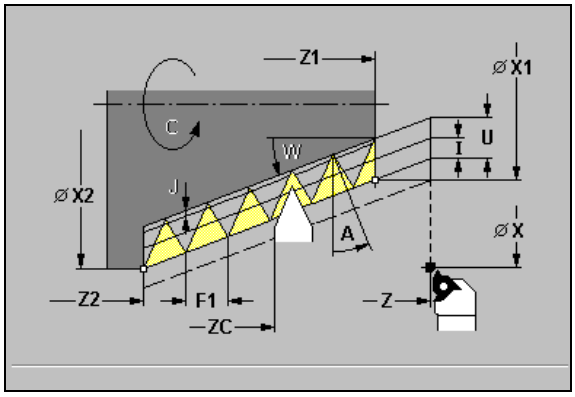
Sélectionner „Filet conique“

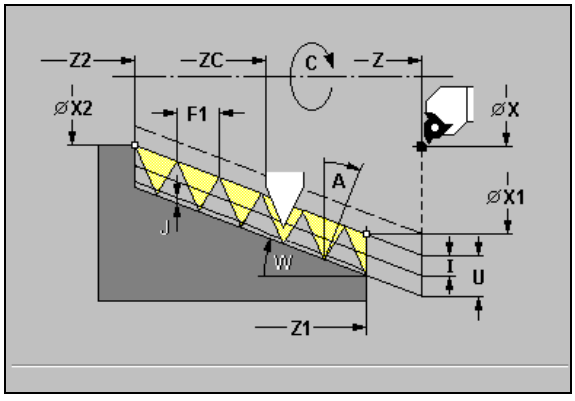
Re-passer

Activer ***Repasser***

Filet int.

Softkey ***Filet int.***
Act.: Filet interne
Inact.: Filet externe





Le cycle réalise la reprise d'un filetage conique interne ou externe à une ou plusieurs rotations. Comme la pièce a été déserrée, la MANUALplus doit connaître la position exacte du filet. Pour cela, positionnez l'arête de coupe de l'outil de filetage dans le creux d'un filet et validez ces positions dans „C“ et „ZC“ (softkey ***Enreg. position***). A partir de ces valeurs, le cycle calcule l'angle de broche au „point de départ Z“.

Paramètres du cycle

- **X1, Z1 Point de départ** du filet (sans course d'approche)
- **X2, Z2 Point final du filet** (sans course de sortie)
- **C Angle mesuré**
- **ZC Position mesurée**
- **F1 Pas de vis** (= avance)
- **U Profondeur du filet**
  - Aucune introduction: sera calculée
    Filet externe: U=0.6134*F1
    Filet interne: U=–0.5413*F1
- **I 1ère profondeur de coupe**
  - I<U: Première coupe avec „I“ – chaque coupe suivante: Réduction de la profondeur de coupe jusqu'à „J“
  - I=U: Une coupe
  - Aucune introduction: calculée à partir de U et F1
- **A Angle d'approche** (par défaut: 30°):
  Plage: –60° < A < 60°
  - A<0: Passe flanc gauche
  - A>0: Passe flanc droit
- **W Angle conique:** Plage: –60° < A < 60°
- **J Profondeur de coupe restante** – par défaut: 1/100 mm

Exécution du cycle

1. Positionner l'outil de filetage dans un creux de filet
2. Valider la position de l'outil „ZC“ et l'angle de broche „C“ avec ***Enreg. position***
3. Sortir l'outil manuellement du creux du filet
4. Positionner l'outil **devant** la pièce
5. Lancer l'exécution du cycle avec „Saisie finie“ puis „Marche cycle“

Reprise de filetage API

Sélectionner „Fileter“

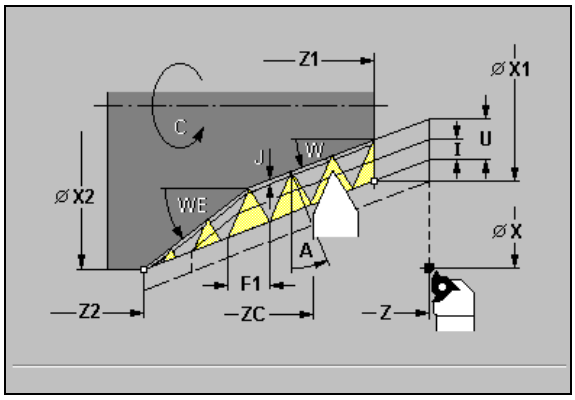
Sélectionner „Filet API“

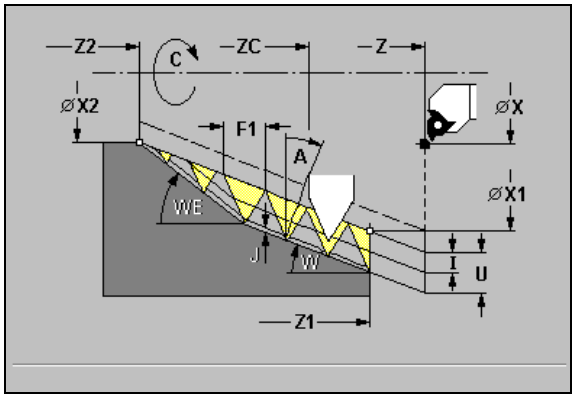
Re-
passer

Activer ***Repasser***

Filet
int.

Softkey ***Filet int.***
Act.: Filet interne
Inact.: Filet externe





Le cycle réalise la reprise d'un filetage API interne ou externe à une ou plusieurs rotations. Comme la pièce a été déserrée, la MANUALplus doit connaître la position exacte du filet. Pour cela, positionnez l'arête de coupe de l'outil de filetage dans le creux d'un filet et validez ces positions dans „C“ et „ZC“ (softkey ***Enreg. position***). A partir de ces valeurs, le cycle calcule l'angle de broche au „point de départ Z“.

Paramètres du cycle

- **X1, Z1 Point de départ** du filet (sans course d'approche)
- **X2, Z2 Point final du filet** (sans course de sortie)
- **C Angle mesuré**
- **ZC Position mesurée**
- **F1 Pas de vis** (= avance)
- **U Profondeur du filet**
  - Aucune introduction: sera calculée
    Filet externe: U=0.6134*F1
    Filet interne: U=–0.5413*F1
- **I 1ère profondeur de coupe**
  - I<U: Première coupe avec „I“ – chaque coupe suivante: Réduction de la profondeur de coupe jusqu'à „J“
  - I=U: Une coupe
  - Aucune introduction: calculée à partir de U et F1
- **A Angle d'approche** (par défaut: 30°):
  Plage: –60° < A < 60°
  - A<0: Passe flanc gauche
  - A>0: Passe flanc droit
- **W Angle conique:** Plage: –45° < W < 45°
- **WE Angle de sortie:** Plage: 0° < WE < 90°
- **J Profondeur de coupe restante** – par défaut: 1/100 mm

Exécution du cycle

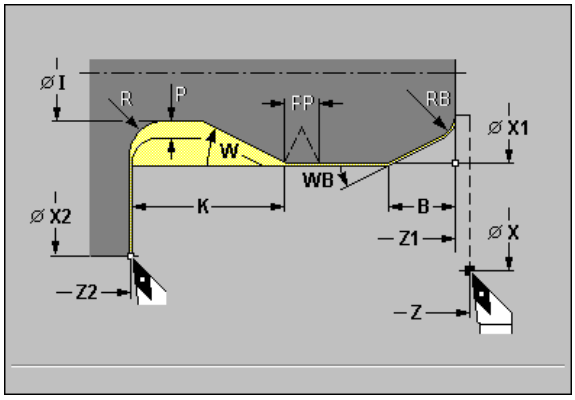
1. Positionner l'outil de filetage dans un creux de filet
2. Valider la position de l'outil „ZC“ et l'angle de broche „C“ avec ***Enreg. position***
3. Sortir l'outil manuellement du creux du filet
4. Positionner l'outil **devant** la pièce
5. Lancer l'exécution du cycle avec „Saisie finie“ puis „Marche cycle“

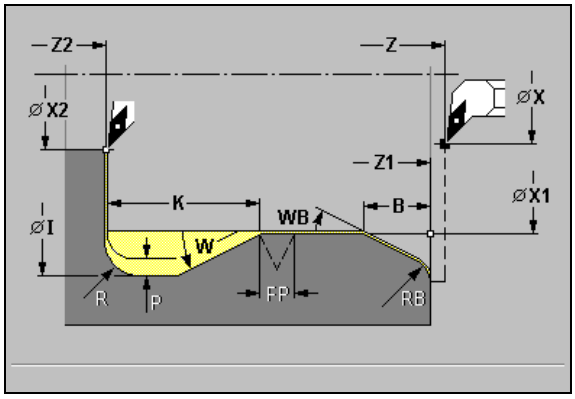
Dégagement DIN 76

Sélectionner „Fileter“

Sélectionner le „dégagement DIN 76“

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle (figures de droite)
Act.: L'outil retourne au point initial (figures à la page suivante)





Le cycle réalise le dégagement de filetage DIN76, une attaque de filet, le cylindre „en avant“ ainsi que la surface transversale suivante. L'attaque de filet est exécutée si vous indiquez „B“ ou „RB“.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du cylindre**
- **X2, Z2 Point final de la surface transversale**
- **FP Pas de vis** – par défaut: Tableau standard
- **E Avance réduite** pour la plongée et pour l'attaque du filet – par défaut: Avance F
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **I Diamètre du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **K Longueur du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **W Angle du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **R Rayon du dégagement** (des deux côtés du dégagement) – par défaut: Tableau standard
- **P Surépaisseur du dégagement**
  - P>0: Usinage divisé en une phase d'ébauche et une autre de finition – „P“ est une surépaisseur longitudinale; une surépaisseur transversale est toujours de 0,1 mm
  - Aucune introduction: Usinage en une passe
- **B Longueur d'attaque du cylindre** – par défaut: Aucune attaque du cylindre
- **WB Angle d'attaque** – par défaut: 45°
- **RB Rayon d'attaque** – par défaut: Aucun rayon d'attaque

Les paramètres que vous programmez sont impérativement pris en compte – même si le tableau standard prévoit d'autres valeurs Les paramètres de dégagement de filetage que vous n'avez pas indiqués sont calculés par la MANUAL PLUS à partir du tableau standard (cf. "DIN 76 – Paramètres pour dégagement" à la page 525"):

- „Pas de vis FP" à l'aide du diamètre „X1"
- Paramètres I, K, W et R à l'aide de „FP"

Exécution du cycle

1 plongée à partir de „X, Z"
- à la position „Point de départ X1" ou
- pour exécuter l'attaque du filet

2 usinage de l'attaque de filet si celle-ci est définie

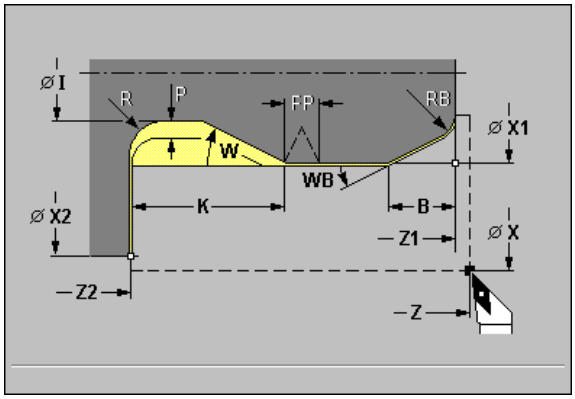
3 finition du cylindre jusqu'au début du dégagement

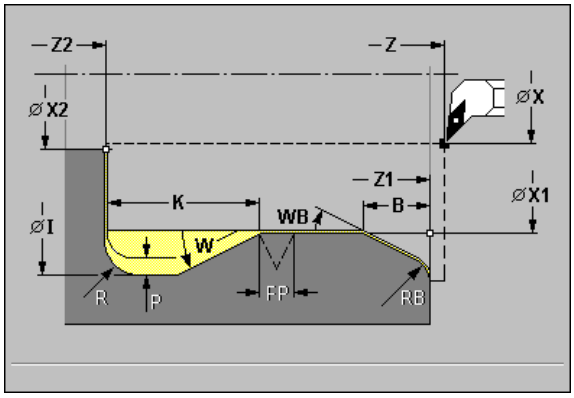
4 ébauche du dégagement si celle-ci est définie

5 usinage du dégagement

6 finition jusqu'au „point final X2"

7
- „sans marche AR" (sans retrait): L'outil s'arrête au „point final X2"
- „avec marche AR" (avec retrait): Retour en diagonale jusqu'au point de départ





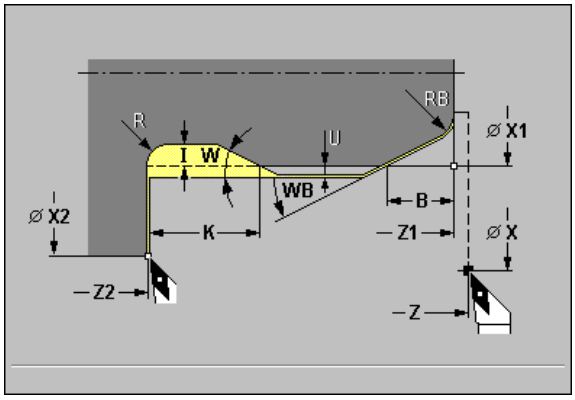
Dégagement DIN 509 E

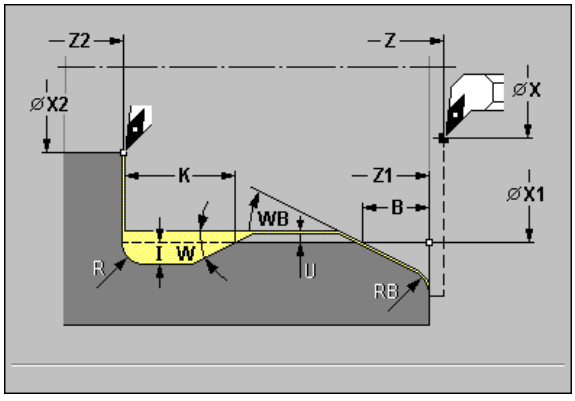
Sélectionner „Fileter“

Sélectionner le „dégagement DIN 509 E“

avec marche AR

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle (figures de droite)
Act.: L'outil retourne au point initial (figures à la page suivante)





Le cycle réalise le dégagement DIN 509 de forme E, une attaque de cylindre, le cylindre „en avant“ et la surface transversale suivante. Pour la zone du cylindre, vous pouvez définir une surépaisseur de finition. L'attaque du cylindre est exécutée si vous indiquez „B“ ou „RB“.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du cylindre**
- **X2, Z2 Point final de la surface transversale**
- **E Avance réduite** pour la plongée et pour l'attaque du filet – par défaut: Avance F
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **I Profondeur du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **K Longueur du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **W Angle du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **R Rayon du dégagement** (des deux côtés du dégagement) – par défaut: Tableau standard
- **B Longueur d'attaque du cylindre** – par défaut: Aucune attaque du cylindre
- **WB Angle d'attaque** – par défaut: 45°
- **RB Rayon d'attaque** – par défaut: Aucun rayon d'attaque
- **U Surépaisseur de finition** pour la zone du cylindre – par défaut: 0

Les paramètres que vous programmez sont impérativement pris en compte – même si le tableau standard prévoit d'autres valeurs Si vous n'introduisez pas „I, K, W et R“, ces paramètres seront définis en fonction du diamètre du cylindre à partir du tableau standard (cf.“DIN 509 E, DIN 509 F – Paramètres pour dégagements” à la page 527).

Exécution du cycle

1 plongée à partir de „X, Z“
- à la position „Point de départ cylindre X1“ ou
- pour exécuter l'attaque du filet

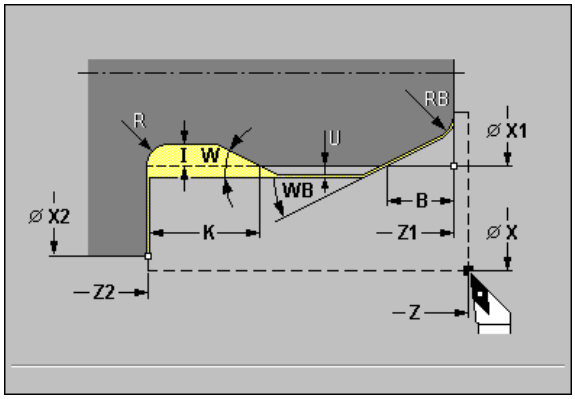
2 usinage de l'attaque de filet si celle-ci est définie

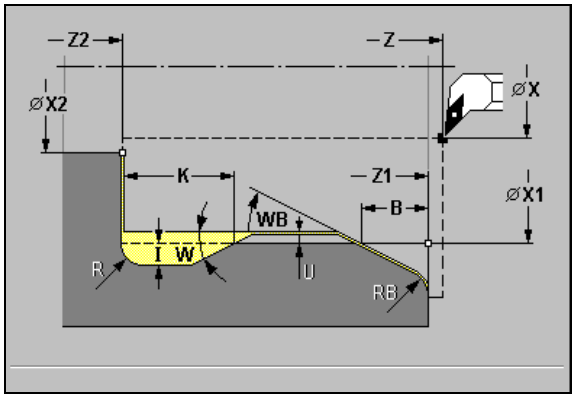
3 finition du cylindre jusqu'au début du dégagement

4 usinage du dégagement

5 finition jusqu’au „point final surface transversale X2“

6
- „sans marche AR“ (sans retrait): L'outil s'arrête au „point final X2“
- „avec marche AR“ (avec retrait): Retour en diagonale jusqu’au point de départ





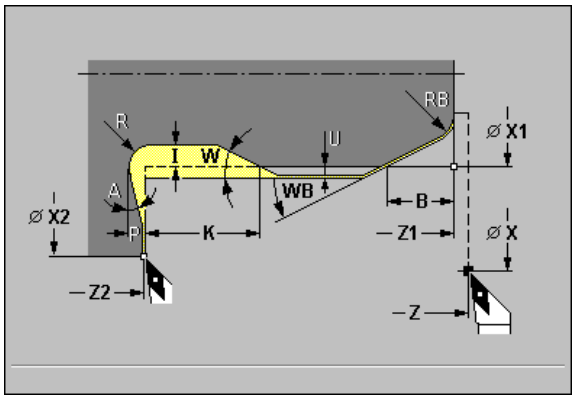
Dégagement DIN 509 F

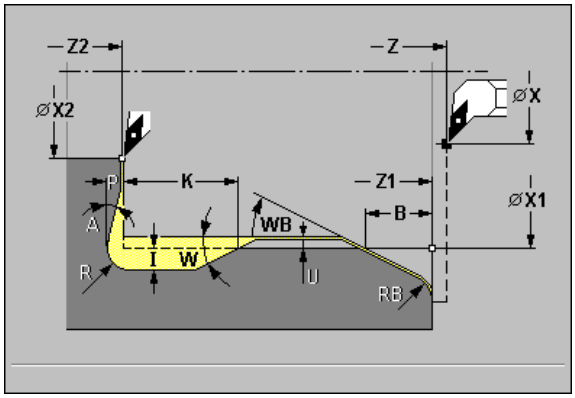
Sélectionner „Fileter“

Sélectionner le „dégagement DIN 509 F“

avec marche AR

Softkey ***avec marche AR (=avec retrait)***:
Inact.: L'outil s'immobilise en fin de cycle (figures de droite)
Act.: L'outil retourne au point initial (figures à la page suivante)





Le cycle réalise le dégagement de filetage DIN 509 de forme F, une attaque de cylindre, le cylindre „en avant“ et la surface transversale suivante. Pour la zone du cylindre, vous pouvez définir une surépaisseur de finition. L'attaque du cylindre est exécutée si vous indiquez „B“ ou „RB“.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **X1, Z1 Point de départ du cylindre**
- **X2, Z2 Point final de la surface transversale**
- **E Avance réduite** pour la plongée et pour l'attaque du filet – par défaut: Avance F
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **I Profondeur du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **K Longueur du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **W Angle du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **R Rayon du dégagement** (des deux côtés du dégagement) – par défaut: Tableau standard
- **P Profondeur transversale** – par défaut: Tableau standard
- **A Angle transversal** – par défaut: Tableau standard
- **B Longueur d'attaque du cylindre** – par défaut: Aucune attaque du cylindre
- **WB Angle d'attaque** – par défaut: 45°
- **RB Rayon d'attaque** – par défaut: Aucun rayon d'attaque
- **U Surépaisseur de finition** – par défaut: 0

Les paramètres que vous programmez sont impérativement pris en compte – même si le tableau standard prévoit d'autres valeurs Si vous n'introduisez pas „I, K, W, R, P et A“, ces paramètres seront définis

en fonction du diamètre du cylindre à partir du tableau standard (cf. “DIN 509 E, DIN 509 F – Paramètres pour dégagements” à la page 527).

Exécution du cycle

1 plongée à partir de „X, Z“
- à la position „Point de départ cylindre X1“ ou
- pour exécuter l'attaque du filet

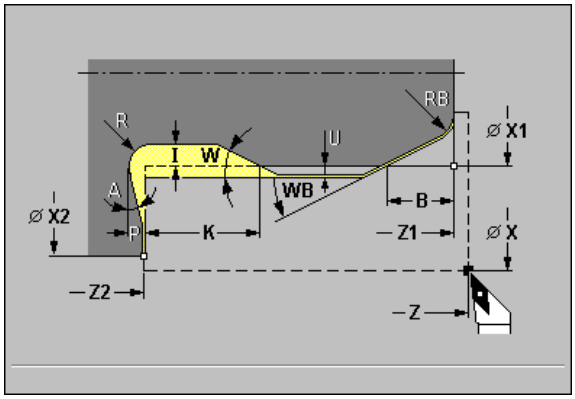
2 usinage de l'attaque de filet si celle-ci est définie

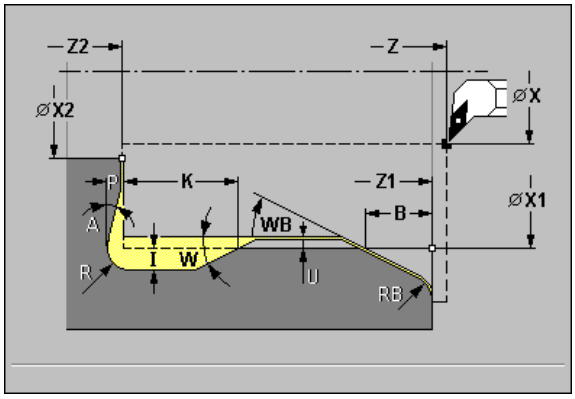
3 finition du cylindre jusqu'au début du dégagement

4 usinage du dégagement

5 finition jusqu’au „point final surface transversale X2“

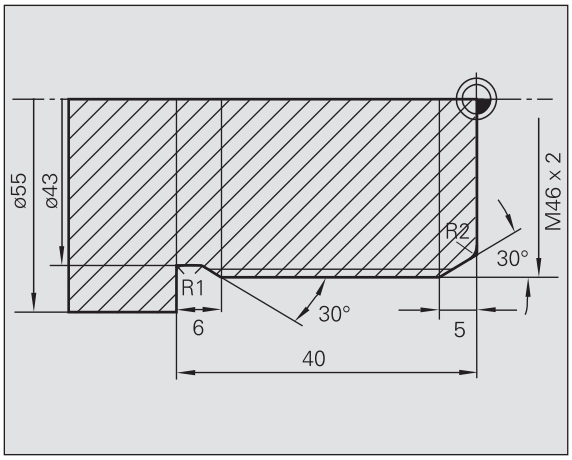
6
- „sans marche AR“ (sans retrait): L'outil s'arrête au „point final X2“
- „avec marche AR“ (avec retrait): Retour en diagonale jusqu’au point de départ





Exemples pour les cycles de filetage et de dégagements

Filet externe et dégagement de filetage

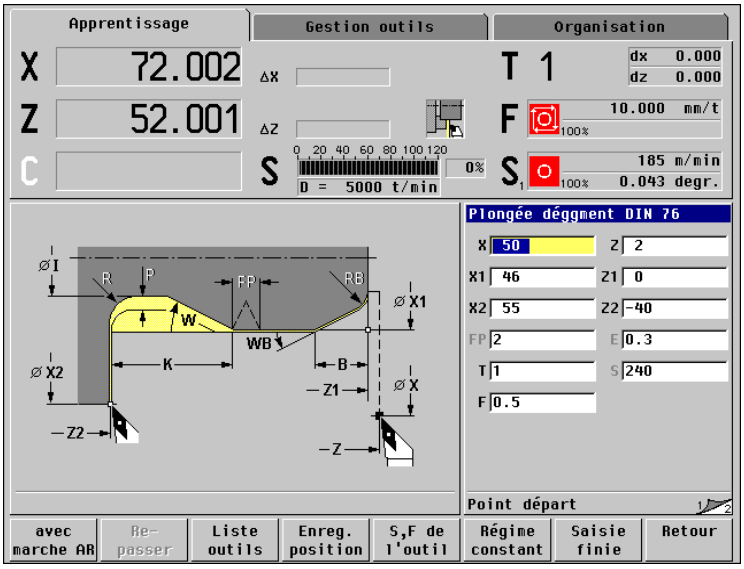


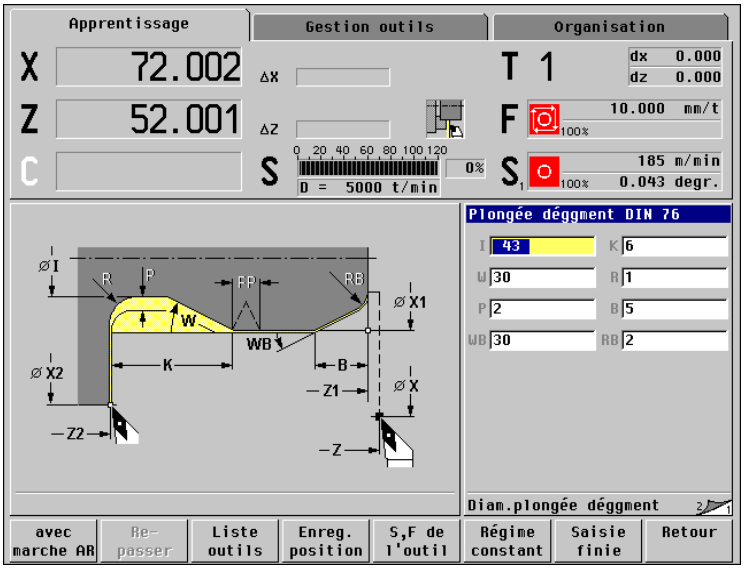
L'usinage est réalisé en deux étapes. Le „dégagement de filetage DIN 76“ réalise le dégagement et l'attaque du filet. Le „cycle de filetage“ usine ensuite le filet.

1ère étape
Programmation des paramètres pour le dégagement et l'attaque de filet dans deux fenêtres (figures de droite).

Données d'outils

- Outil de tournage (pour usinage externe)
- WO = 1 – Orientation d'outil
- A = 93° – Angle de réglage
- B = 55° – Angle de pointe



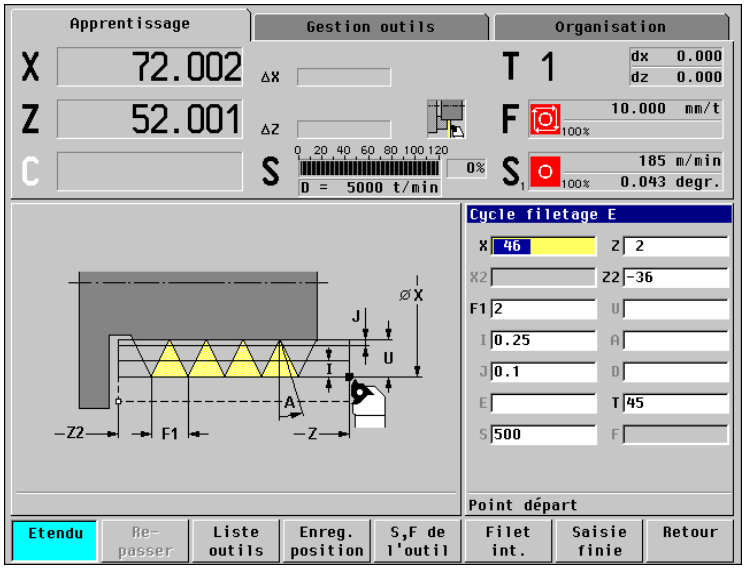


2ème étape

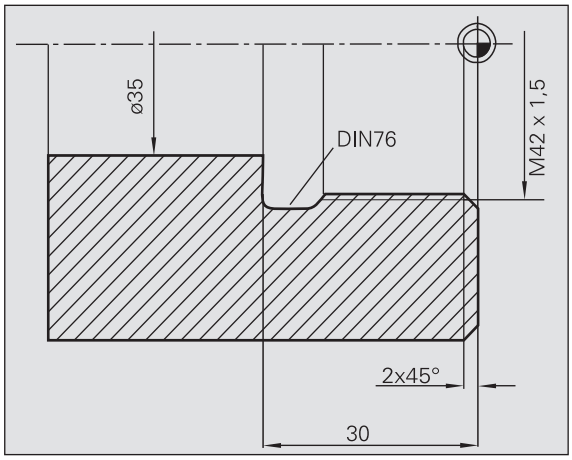
Le „cycle de filetage (longitudinal) – Etendu“ exécute la coupe du filet. Les paramètres de cycle définissent la profondeur de filetage et la répartition des passes (fig. en haut et à droite).

Données d'outils

- Outil de filetage (pour usinage externe)
- WO = 1 – Orientation d'outil



Filet interne et dégagement de filetage



L'usinage est réalisé en deux étapes. Le „dégagement de filetage DIN 76“ réalise le dégagement et l'attaque du filet. Le „cycle de filetage“ usine ensuite le filet.

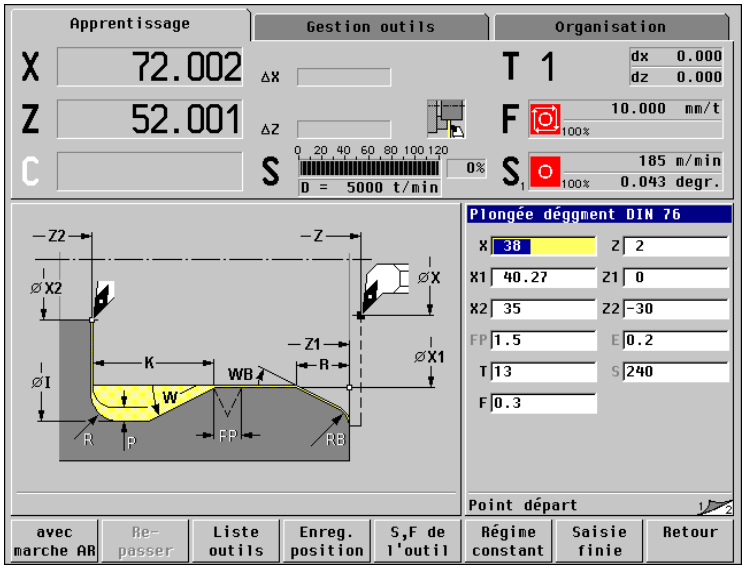
1ère étape
La programmation des paramètres pour le dégagement et l'attaque de filet est réalisée dans deux fenêtres (fig. en bas et à droite et à la page suivante, en haut et à droite).

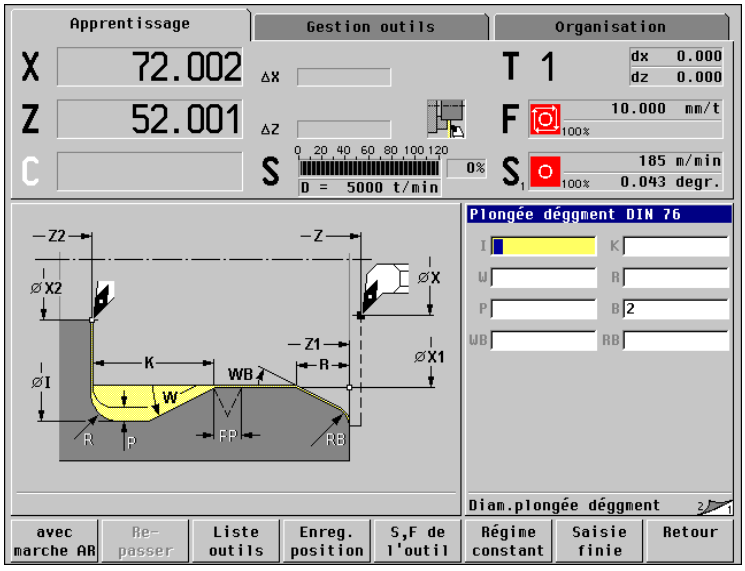
La MANUALplus détermine les paramètres du dégagement à partir du tableau standard.

Seule la largeur du chanfrein est indiquée pour l'attaque du filet. L'angle de 45° correspond à la valeur par défaut de l'„angle d'attaque WB“.

Données d'outils

- Outil de tournage (pour l'usinage interne)
- WO = 7 – Orientation d'outil
- A = 93° – Angle de réglage
- B = 55° – Angle de pointe



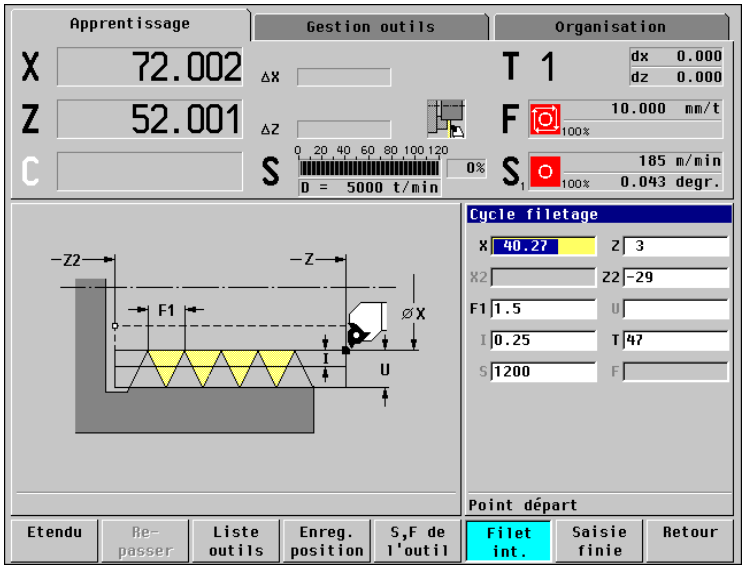


2ème étape
Le „cycle de filetage (longitudinal)“ exécute la coupe du filet. Le pas de vis est défini par défaut, la MANUALplus définit les autres valeurs à partir du tableau standard (fig. de droite).

Notez la position de la softkey ***Filet int.***.

Données d'outils

- Outil de filetage (pour l'usinage interne)
- WO = 7 – Orientation d'outil

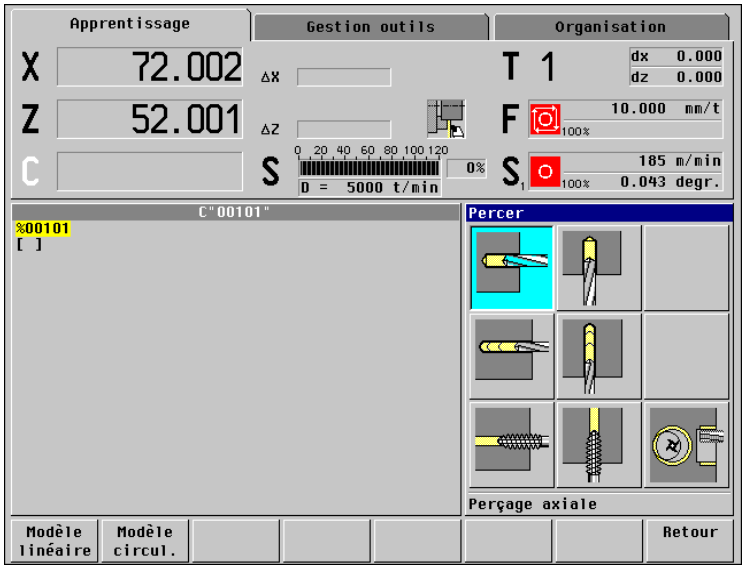


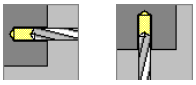
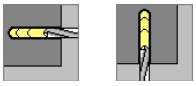
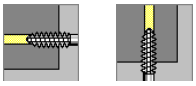
4.7 Cycles de perçage

Les cycles de perçage vous permettent de réaliser des trous axiaux et radiaux.

Usinage de modèles: Cf. “Modèles de trous et de figures de fraisage” à la page 227.

Ne programmez la „vitesse de coupe constante“ pour les outils tournants que si votre machine est équipée d'une broche asservie.



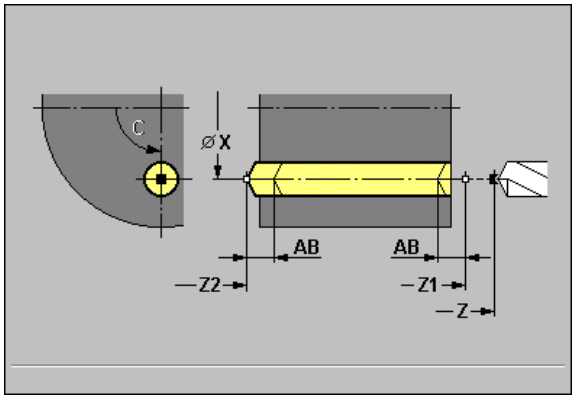
Cycles de perçage	Symbole
Cycle de perçage axial/radial pour trous seuls ou modèles	
Cycle de perçage profond axial/radial pour trous seuls ou modèles	
Cycle de taraudage axial/radial pour trous seuls ou modèles	
Fraisage de filets Fraise un filet dans un trou existant	

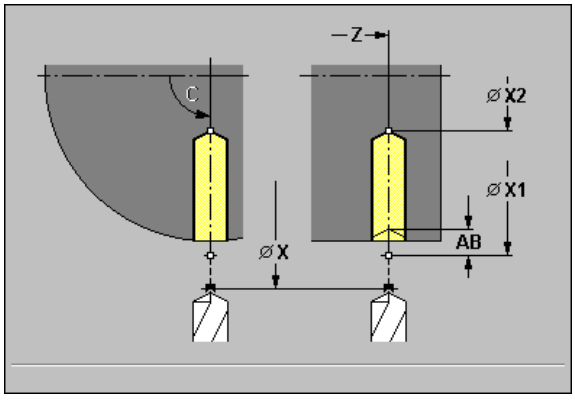
Perçage axial/radial

Sélectionner „Percer“

Sélectionner le „perçage axial“

Sélectionner le „perçage radial“





Le cycle usine un trou sur la face frontale/le pourtour de la pièce.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **E Temporisation** pour casser les copeaux au fond du trou – par défaut: 0
- **AB Longueur d'amorce de perçage et de sortie** – par défaut: 0
- **V Variantes d'amorce de perçage et de sortie** – par défaut: 0
  - 0: Sans réduction de l'avance
  - 1: Réduction d'avance pour perçage avec sortie
  - 2: Réduction d'avance pour avance de perçage
  - 3: Réduction d'avance pour amorce de perçage et perçage avec sortie
- **D Retrait** – par défaut: 0
  - 0: Avance rapide
  - 1 Avance d'usinage
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Perçage axial:

- **Z1 Point de départ de trou** – par défaut: Perçage à partir de „Z“
- **Z2 Point final du trou**

Perçage radial:

- **X1 Point de départ de trou** – par défaut: Perçage à partir de „X“
- **X2 Point final du trou**

- Si „AB“ **et** „V“ ont été programmés, on a une réduction d'avance de 50% pour l'amorce de perçage et la sortie.
- Avec le paramètre d'outil „outil tournant“, la MANUALplus détermine si la vitesse de rotation programmée et l'avance doivent s'appliquer à la broche principale ou à l'outil tournant.

Exécution du cycle

1 orientation sur l'„angle broche C“ (mode Manuel: Usinage à partir de l'angle actuel de la broche)

2 s'il a été défini, déplacement en avance rapide jusqu'à
- „Z1“ (axial)
- „X1“ (radial)

3 perçage selon l'avance réduite si celle-ci est défini

4 en fonction de „V“:
- perçage selon l'avance programmée jusqu'au „point final Z2“ (axial) „point final X2“ (radial)
- temporisation de durée „E“ au point final du trou – si celle-ci a été définie

ou
- perçage selon l'avance programmée jusqu'à la position „Z2 – AB“ (axiale) „X2 – AB“ (radiale)
- perçage avec avance réduite jusqu'au „point final Z2“ (axial) „point final X2“ (radial)

5 retrait de l'outil – si X1/Z1 a été programmé – au
- „point de départ du trou Z1“ (axial)
- „point de départ du trou X1“ (radial)

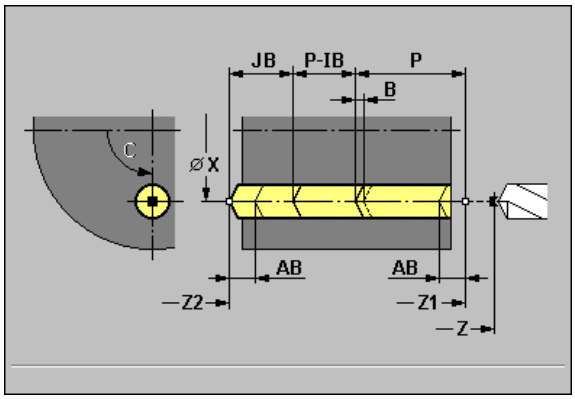
ou si X1/Z1 n'a **pas** été programmé, au
- „point de départ Z“ (axial)
- „point de départ X “ (radial)

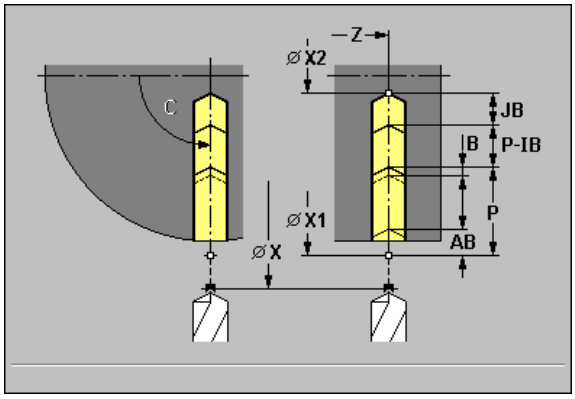
Perçage profond axial/radial

Sélectionner „Percer“

Sélectionner le „perçage profond axial“

Sélectionner le „perçage profond radial“





Le cycle réalise – en plusieurs étapes – un trou sur la face frontale/sur le pourtour. Après chaque étape, le foret est rétracté, puis positionné à la distance de sécurité après avoir effectué une temporisation. Vous définissez la première étape de perçage avec la „1ère profondeur de perçage P“. A chacune des étapes de perçage suivantes, la profondeur diminue de la „valeur de réduction profondeur de perçage IB“; la „profondeur perçage min. JB“ ne sera pas dépassée.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **P 1ère profondeur de perçage** – par défaut: Perçage sans interruption
- **IB Valeur de réduction profondeur de perçage** – par défaut: 0
- **JB Profondeur min. perçage** – par défaut: 1/10ème de P
- **B Longueur de retrait** – par défaut: Retrait au „point initial du trou“
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**
- **E Temporisation** pour casser les copeaux au fond du trou – par défaut: 0
- **AB Longueur d'amorce de perçage et de sortie** – par défaut: 0
- **V Variantes d'amorce de perçage et de sortie** – par défaut: 0
  - 0: Sans réduction de l'avance
  - 1: Réduction d'avance pour perçage avec sortie
  - 2: Réduction d'avance pour avance de perçage
  - 3: Réduction d'avance pour amorce de perçage et perçage avec sortie
- **D Retrait** Vitesse de retrait et passe dans le trou – par défaut: 0
  - 0: Avance rapide
  - 1 Avance d'usinage

Perçage axial:

- **Z1 Point de départ de trou** – par défaut: Perçage à partir de „Z“
- **Z2 Point final du trou**

Perçage radial:

- **X1 Point de départ de trou** – par défaut: Perçage à partir de „X“
- **X2 Point final du trou**

- Si „AB“ **et** „V“ ont été programmés, on a une réduction d'avance de 50% pour l'amorce de perçage et la sortie.
- Avec le paramètre d'outil „outil tournant“, la MANUALplus détermine si la vitesse de rotation programmée et l'avance doivent s'appliquer à la broche principale ou à l'outil tournant.

Exécution du cycle

1 orientation sur l'„angle broche C“ (mode Manuel: Usinage à partir de l'angle actuel de la broche)

2 s'il a été défini, déplacement en avance rapide jusqu'à
- „Z1“ (axial)
- „X1“ (radial)

3 première étape de perçage (profondeur de perçage: P) – L'outil pré-perce selon l'avance réduite si celle-ci est définie

4 retrait de l'outil de „B“ – ou au „point de départ du trou“ et positionnement dans le trou à la distance de sécurité

5 étape de perçage suivante (profondeur de perçage: „Dernière profondeur – IB“ ou JB)

6 répétition de 4…5 jusqu'à ce que le „point final Z2/X2“ soit atteint

7 dernière étape de perçage – en fonction de „V“:
- perçage selon l'avance programmée jusqu'au „point final Z2“ (axial) „point final X2“ (radial)
- temporisation de durée „E“ au point final du trou – si celle-ci a été définie

ou
- perçage selon l'avance programmée jusqu'à la position „Z2 – AB“ (axiale) „X2 – AB“ (radiale)
- perçage avec avance réduite jusqu'au „point final Z2“ (axial) „point final X2“ (radial)

8 retrait de l'outil – si X1/Z1 a été programmé – au
- „point de départ du trou Z1“ (axial)
- „point de départ du trou X1“ (radial)

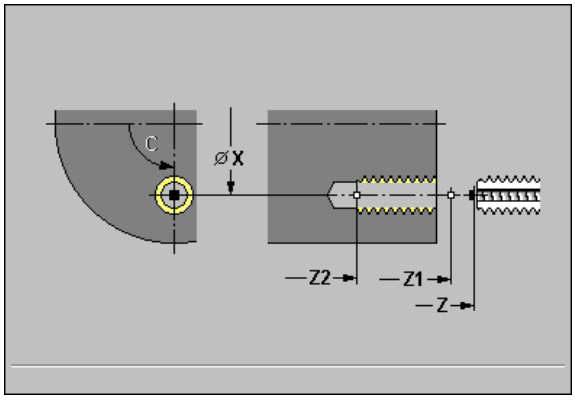
ou si X1/Z1 n'a **pas** été programmé, au
- „point de départ Z“ (axial)
- „point de départ X “ (radial)

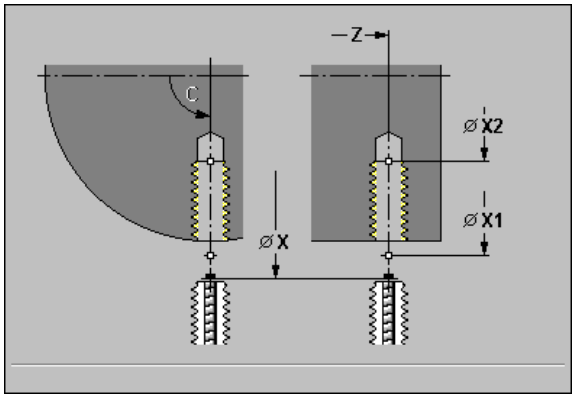
Taraudage axial/radial

Sélectionner „Percer“

Sélectionner le „taraudage axial“

Sélectionner le „taraudage radial“





Le cycle taraude un filet sur la face frontale/le pourtour de la pièce.

Signification de la „longueur d'extraction J“: Utilisez ce paramètre avec pinces de serrage avec compensation linéaire. Sur la base de la profondeur du filet, du pas programmé et de la „longueur d'extraction“, le cycle calcule un nouveau pas nominal. Le pas nominal est légèrement inférieur au pas du taraud. Lors de la réalisation du filet, le taraud est extrait du mandrin de serrage de la valeur de la „longueur d'extraction“. Ce procédé vous permet d'améliorer la durée d'utilisation des tarauds.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **F1 Pas de vis** (= avance) – par défaut: Avance de la définition d'outil
- **B Longueur d'amorce** (par défaut 2 * pas de vis F1) pour atteindre la vitesse de rotation programmée et l'avance
- **SR Vitesse de rotation de retrait** (par défaut: Identique à celle du taraudage) pour retrait rapide du taraud
- **L Longueur d'extraction** (par défaut: 0) en cas d'utilisation de pinces de serrage avec compensation linéaire
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**

Perçage axial:

- **Z1 Point de départ de trou** – par défaut: Perçage à partir de „Z“
- **Z2 Point final du trou**

Perçage radial:

- **X1 Point de départ de trou** – par défaut: Perçage à partir de „X“
- **X2 Point final du trou**

Avec le paramètre d'outil „outil tournant“, la MANUALplus détermine si la vitesse de rotation programmée et l'avance doivent s'appliquer à la broche principale ou à l'outil tournant.

Exécution du cycle

1 orientation sur l'„angle broche C“ (mode Manuel: Usinage à partir de l'angle actuel de la broche)

2 s'il a été défini, déplacement en avance rapide jusqu'à
- „Z1“ (axial)
- „X1“ (radial)

3 usinage du filet jusqu’au
- „point final Z2“ (axial)
- „point final X2“ (radial)

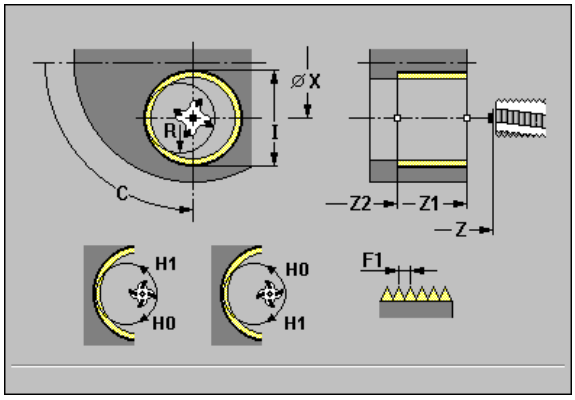
4 retrait de l'outil à la vitesse de rotation „SR“ – si X1/Z1 a été programmé – au
- „point de départ du trou Z1“ (axial)
- „point de départ du trou X1“ (radial)

ou si X1/Z1 n'a **pas** été programmé, au
- „point de départ Z“ (axial)
- „point de départ X “ (radial)

Fraisage de filet axial

Sélectionner „Percer“

Sélectionner le „fraisage de filet axial“



Le cycle fraise un filet dans un trou existant.

Pour ce cycle, utilisez des outils pour fraisage de filets.

Attention, risque de collision!

Lorsque vous programmez le „rayon d'approche R“, tenez compte du diamètre du trou et de celui de la fraise.

Paramètres du cycle

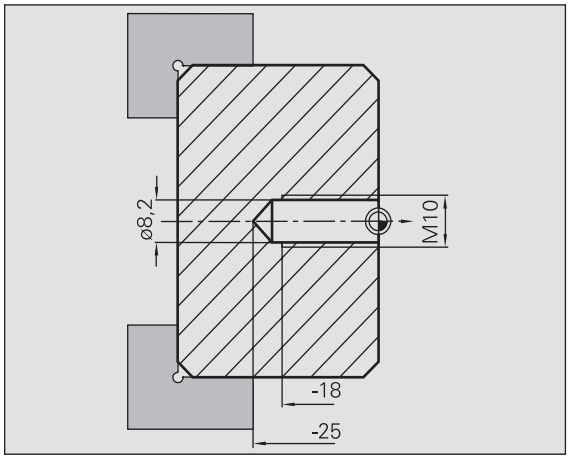
- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **Z1 Point de départ filet** – par défaut: point de départ Z
- **Z2 Point final du filet**
- **I Diamètre du filet**
- **R Rayon d'approche** – par défaut: (I – diamètre de la fraise)/2
- **F1 Pas de vis**
- **J Sens du filet** – par défaut: 0
  - J=0: Vers la droite
  - J=1: Vers la gauche
- **H Sens de déroulement du fraisage** – par défaut: 0
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant
- **SR Vitesse de rotation de retrait** pour retrait rapide du taraud – par défaut: Vitesse de rotation identique à celle du taraudage
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe** pour l'outil tournant

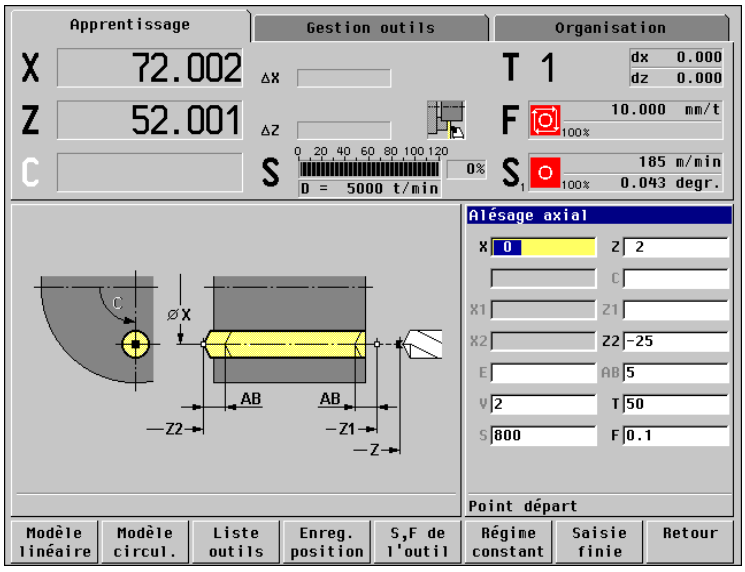
Exécution du cycle

1. orientation sur l'„angle broche C“ (mode Manuel: Usinage à partir de l'angle actuel de la broche)
2. positionnement de l'outil au „fond de fraisage Z2“ à l'intérieur du trou
3. déplacement sur l'„arc de cercle d'approche R“
4. fraisage du filet en une rotation de 360° et passe en fonction du „pas de vis F1“
5. dégagement de l'outil et retrait au „point de départ“

Exemples pour les cycles de perçage

Perçage centrique et taraudage

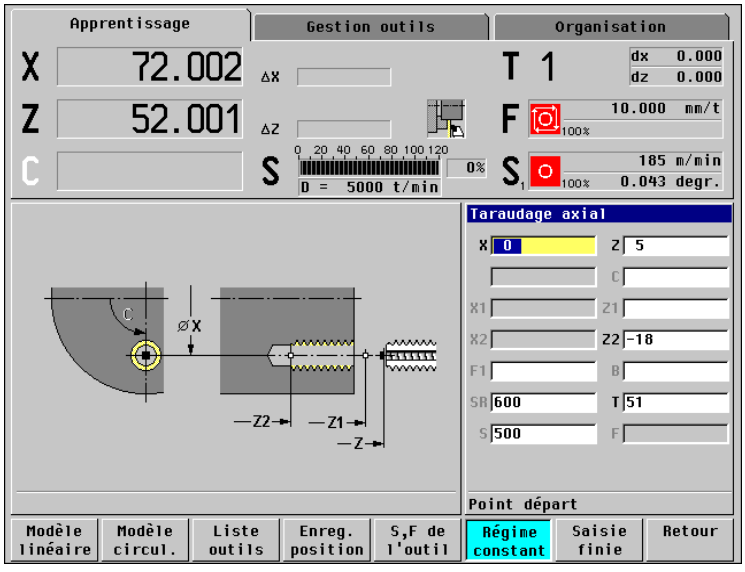




L'usinage est réalisé en deux étapes. Le „perçage axial“ réalise le trou et le „taraudage axial“ exécute le filet.

Le foret est positionné avec distance de sécurité devant la pièce („point de départ X, Z“). De ce fait, on ne programme pas le „point de départ du trou Z1“. Pour l'amorce de perçage (centrage), programmer une réduction d'avance dans les paramètres „AB“ et „V“ (fig. en haut et à droite).

Le pas de vis n'est pas programmé. La MANUALplus utilise le pas de vis de l'outil. La „vitesse de rotation de retrait SR“ permet d'obtenir un retrait rapide de l'outil (fig. en bas et à droite).



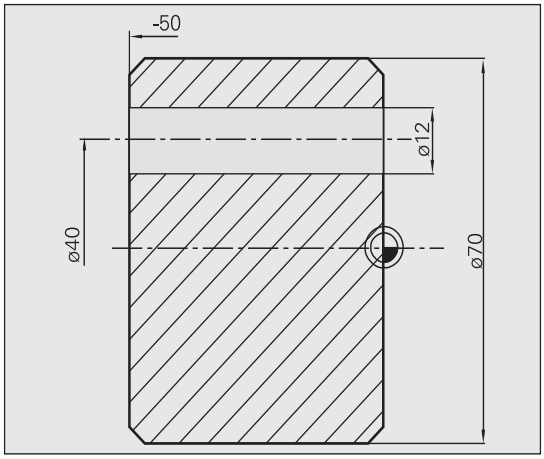
Données d'outil (foret)

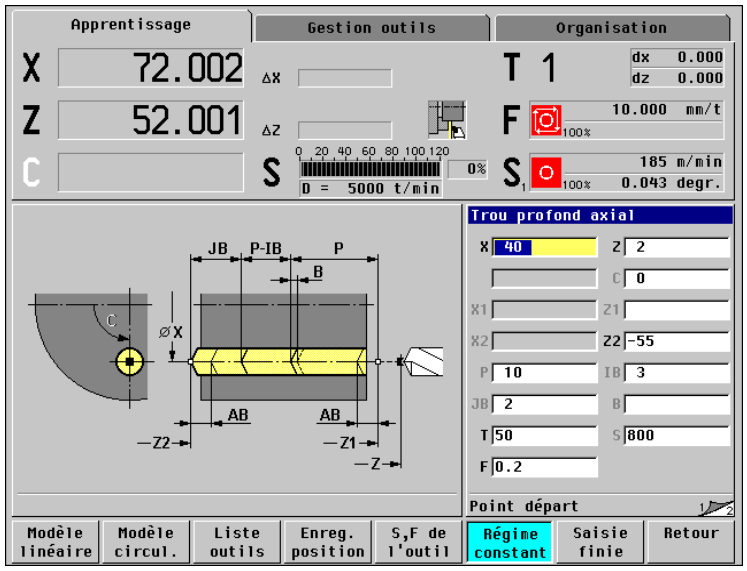
- WO = 8 – Orientation d'outil
- I = 8,2 – Diamètre de perçage
- B = 118 – Angle de pointe
- H = 0 – L'outil n'est pas un outil tournant

Données d'outil (taraud)

- WO = 8 – Orientation d'outil
- I = 10 – Diamètre du filet M10
- F = 1,5 – Pas de vis
- H = 0 – L'outil n'est pas un outil tournant

Perçage profond





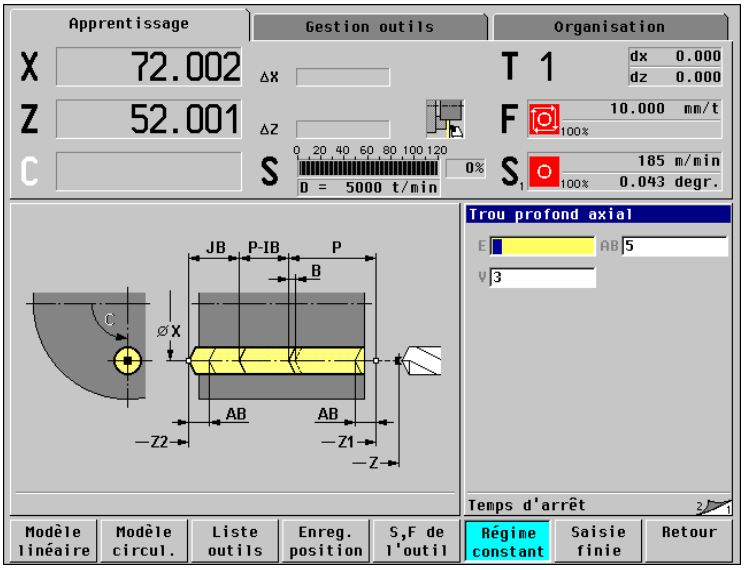
La pièce est transpercée en dehors du centre à l'aide du „cycle Perçage profond axial“. Pour réaliser cette opération d'usinage, la machine doit disposer d'une broche indexable et d'outils tournants.

„1ère profondeur de perçage P“ et „Réduction profondeur der perçage IB“ définissent les différentes étapes de perçage; la „profondeur de perçage min. JB“ limite la réduction.

Comme la „longueur de retrait B“ n'est pas indiquée, le foret est rétracté au point de départ où il effectue une courte temporisation; puis il plonge à la distance de sécurité pour l'étape de perçage suivante.

Dans la mesure où cet exemple illustre un trou avec sortie, le „point final du trou Z2“ est prévu pour que le foret perfore intégralement la matière.

„AB“ et „V“ définissent une réduction d'avance pour l'amorce de perçage (centrage) et le perçage avec sortie.



Données d'outils

- WO = 8 – Orientation d'outil
- I = 12 – Diamètre de perçage
- B = 118 – Angle de pointe
- H = 1 – L'outil est un outil tournant

4.8 Cycles de fraisage

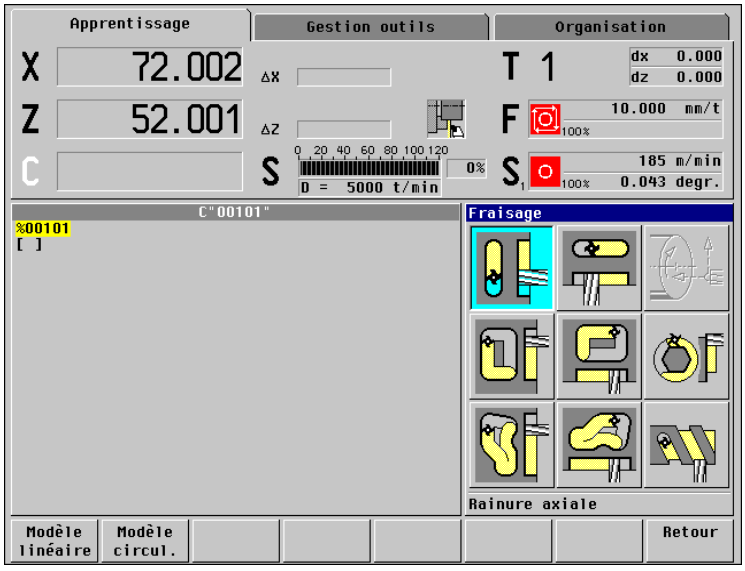
Cycles de fraisage pour la réalisation de rainures axiales/radiales, de contours, de poches, de surfaces, de surfaces polygonales.

Usinage de modèles: Cf. “Modèles de trous et de figures de fraisage” à la page 227.

En mode „Apprentissage“, les cycles contiennent l'activation/désactivation de l'axe C et l'orientation de la broche.

En mode „manuel“, vous activez l'axe C avec „Positionnement en rapide“ et positionnez la broche **avant** le cycle de fraisage proprement dit. Les cycles de fraisage désactivent l'axe C.

Ne programmez la „vitesse de coupe constante“ pour les outils tournants que si votre machine est équipée d'une broche asservie.

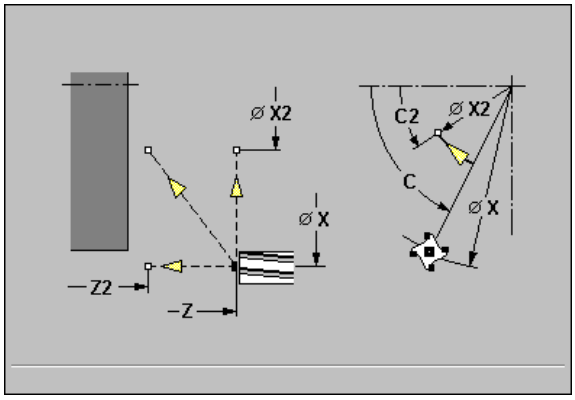


Cycles de fraisage	Symbole
Positionnement en avance rapide Activation axe C, positionnement de l'outil et de la broche	
Rainure axiale/radiale Fraise une rainure seule ou un modèle de rainures	
Figure axiale/radiale Fraise une figure seule	
Contour ICP axial/radial Fraise un contour ICP seul ou un modèle de contours	
Fraisage sur la face frontale Fraise des surfaces/surfaces polygonales	
Fraisage d'une rainure hélicoïdale radiale Fraise une rainure hélicoïdale	

Positionnement en avance rapide

Sélectionner „Fraisage“

Sélectionner le „positionnement en avance rapide“



Le cycle active l'axe C, positionne la broche (axe C) et l'outil.

- Le „positionnement en avance rapide“ n'est nécessaire qu'en mode „manuel“.
- Un cycle manuel de fraisage qui vient après désactive l'axe C.

Paramètres du cycle

- **X2, Z2 Point-cible**
- **C2 Angle final** (position axe C) – par défaut: Angle actuel de la broche

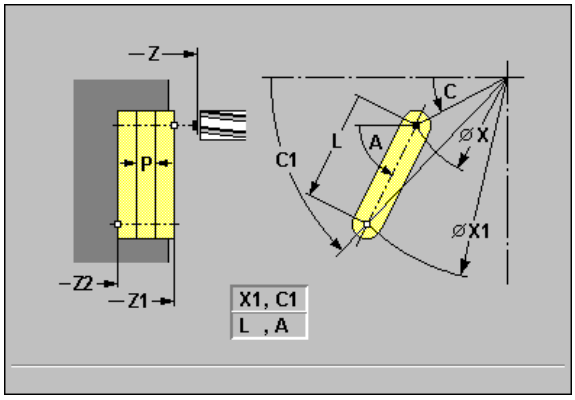
Exécution du cycle

1 activation de l'axe C
2 positionnement en rapide à l'„angle final C2“
3 positionnement de l'outil en rapide sur „X2, Z2“

Rainure axiale

Sélectionner „Fraisage“

Sélectionner „Rainure axiale“



Le cycle usine une rainure sur la face frontale. La largeur de la rainure correspond au diamètre de la fraise.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **C1 Angle point final rainure** – par défaut: Angle de broche C
- **X1 Point final rainure en X** (cote de diamètre)
- **Z1 Arête supérieure de la fraise** – par défaut: Point de départ Z
- **Z2 Fond de fraisage**
- **L Longueur de la rainure**
- **A Angle par rappport à l'axe X** – par défaut: 0
- **P Profondeur de passe** – par défaut: Profondeur totale en une passe
- **FZ Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Combinaisons de paramètres pour la position et la situation de la rainure: Cf. figure d'aide

Exécution du cycle

1. activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“ (seulement en mode „Apprentissage“)
2. calcul de la répartition des passes
3. déplacement à la distance de sécurité
4. passe avec l'avance „FZ“
5. fraisage jusqu'au „point final de la rainure“
6. passe avec l'avance „FZ“
7. fraisage jusqu'au „point de départ de la rainure“
8. répétition de 4..7 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte
9. positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Figure axiale

Sélectionner „Fraisage“

Sélectionner „Figure axiale“

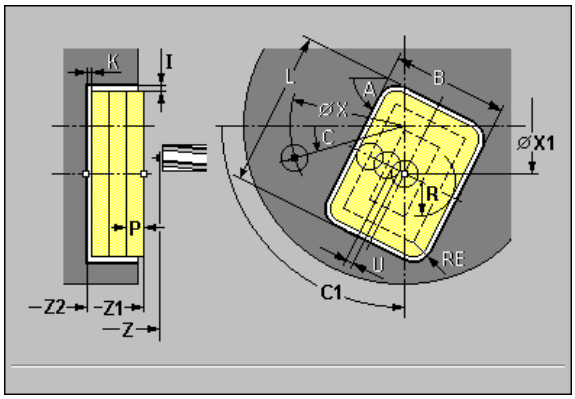
En fonction des paramètres, le cycle fraise l'un des contours suivants ou effectue l'ébauche/la finition d'une poche sur la face frontale:

- Rectangle (Q=4, L<>B)
- Carré (Q=4, L=B)
- Cercle (Q=0, RE>0, L et B: Aucune introduction)
- Triangle ou polygone (Q=3 ou Q>4, L>0)

Remarques relatives aux paramètres/fonctions:

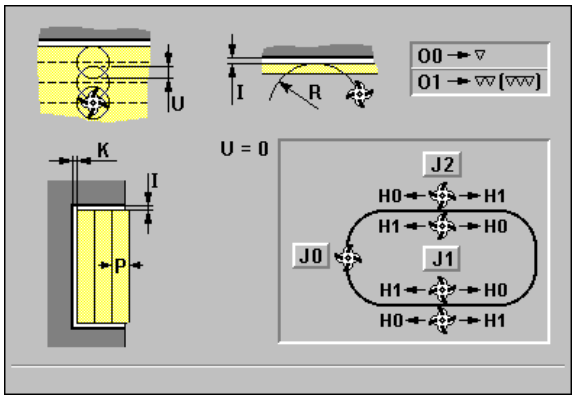
- **Fraisage de contour ou fraisage de poches:** Il est défini avec „U“
- **Sens du fraisage:** est commandé par „H“ et par le sens de rotation de la fraise (cf. „Sens de déroulement du fraisage avec fraisage de contours et de poches“ à la page 224).
- **Compensation du rayon de la fraise:** est exécutée (sauf pour le fraisage de contour avec J=0).
- **Approche et sortie:** Le point d'accostage de la position d'outil sur le premier élément du contour correspond à la position d'approche et de sortie. Si la perpendiculaire ne peut pas être abaissée, le point initial du premier élément (soit l'élément le plus long dans le cas d'un rectangle) correspond à la position d'approche et de sortie. Le „rayon d'approche R“ vous permet de définir si l'approche doit être directe ou sur un arc de cercle.
- **Fraisage de contour:** „J“ définit si la fraise usine sur le contour (centre de la fraise sur le contour) ou sur le côté interne/externe du contour.
- **Fraisage de poches – Ebauche (O=0):** Le „fraisage de contour J“ définit si la poche est usinée de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement..
- **Fraisage de poches – Finition (O=1):** L'outil usine tout d'abord le bord de la poche, puis le fond. „J“ définit si la finition du fond de la poche est réalisée de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement.

Paramètres du cycle (première fenêtre d'introduction)



- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **C1 Angle au centre de la figure** – par défaut: Angle de broche C
- **X1 Diamètre du centre de la figure**
- **Z1 Arête supérieure de la fraise** – par défaut: Point de départ Z
- **Z2 Fond de fraisage**
- **L Longueur du rectangle**
  - Rectangle: Longueur du rectangle
  - Carré, polygone: Longueur du côté
  - Cercle: Aucune introduction
- **B Largeur du rectangle**
  - Rectangle: Largeur du rectangle
  - Carré: L=l
  - Polygone, cercle: Aucune introduction
- **RE Rayon d'arrondi** – par défaut: 0
  - Rectangle, carré, polygone: Rayon d'arrondi
  - Cercle: Rayon du cercle
- **A Angle par rappport à l'axe X** – par défaut: 0
  - Rectangle, carré, polygone: Position de la figure
  - Cercle: Aucune introduction
- **Q Nombre de côtés** – par défaut: 0
  - Q=0: Cercle
  - Q=4: Rectangle, carré
  - Q=3: Triangle
  - Q>4: Polygone
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Paramètres du cycle (deuxième fenêtre d'introduction)



- **P Profondeur de passe** – par défaut: Profondeur totale en une passe
- **U Facteur de recouvrement**
  - Aucune introduction: Fraisage de contour
  - U>0: Fraisage de poches – Recouvrement (min.) des trajectoires de fraisage = U*diamètre de la fraise
- **I Surépaisseur parallèle au contour**
- **K Surépaisseur dans le sens de la plongée**
- **FZ Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **E Avance réduite** pour éléments circul. – par défaut: Avance active
- **H Sens de déroulement du fraisage** – par défaut: 0
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant
- **J Fraisage de contour** (par défaut: 0) dépendant de „U“:
  - Fraisage de poches et J=0: sur le contour
  - Fraisage de poches et J=1: interne
  - Fraisage de poches et J=2: externe
  - Fraisage de contour et J=0: de l'intérieur vers l'extérieur
  - Fraisage de contour et J=1: de l'extérieur vers l'intérieur
- **O Ebauche/finition**: Déroulement du fraisage (seulement pour le fraisage de poches) – par défaut: 0
  - O=0: Ebauche
  - O=1: Finition
- **R Rayon d'approche**: Rayon de l'arc de cercle en entrée/sortie – par défaut: 0
  - R=0: L'élément de contour est abordé directement; plongée au point d'approche, au-dessus du plan de fraisage, puis plongée verticale en profondeur
  - R>0: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui tangente l'élément de contour.
  - R<0 aux angles internes: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui tangente l'élément de contour.
  - R<0 au angles externes: Longueur de l'élément linéaire d'approche/de sortie; approche/sortie par tangentement

Exécution du cycle

1 activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“ (seulement en mode „Apprentissage“)

2 calcul de la répartition des passes (passes sur les plans de fraisage, passes avec fraisage en profondeur)

Fraisage de contour:

3 approche du contour en fonction de „R“ et plongée pour le premier plan de fraisage

4 fraisage d'un plan

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 5..6 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage de poches – ébauche:

3 déplacement de l'outil à la distance de sécurité et plongée pour le premier plan de fraisage

4 usinage d'un plan de fraisage – en fonction de „J“, de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 4..5 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage de poches – finition:

3 approche du contour en fonction de „R“ et plongée pour le premier plan de fraisage

4 finition du bord de la poche – plan par plan

5 usinage du fond de fraisage – en fonction de „J“, de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur

6 finition de la poche selon l'avance programmée

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Contour ICP axial

Sélectionner „Fraisage“

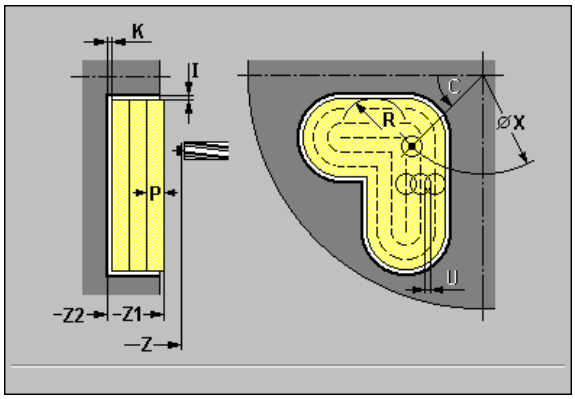
Sélectionner „Contour ICP axial“

En fonction des paramètres, le cycle fraise un contour ou effectue l'ébauche/la finition d'une poche sur la face frontale.

Remarques relatives aux paramètres/fonctions:

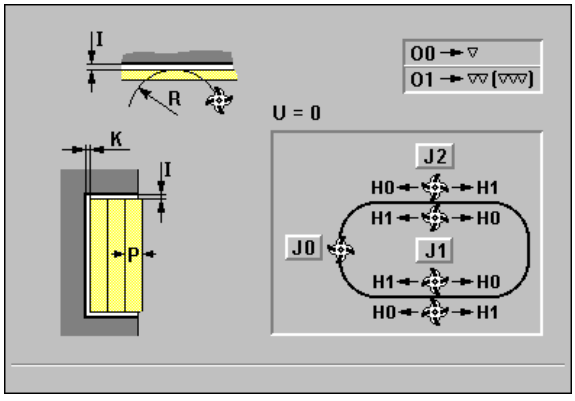
- **Fraisage de contour ou fraisage de poches:** Il est défini avec „U“
- **Sens du fraisage:** est commandé par „H“ et par le sens de rotation de la fraise (cf. „Sens de déroulement du fraisage avec fraisage de contours et de poches” à la page 224).
- **Compensation du rayon de la fraise:** est exécutée (sauf pour le fraisage de contour avec J=0).
- **Approche et sortie:** Pour les contours fermés, le point d'accostage de la position d'outil sur le premier élément du contour correspond à la position d'approche et de sortie. Si la perpendiculaire ne peut pas être abaissée, le point initial du premier élément (soit l'élément le plus long dans le cas d'un rectangle) correspond à la position d'approche et de sortie. Le „rayon d'approche R“ vous permet de définir si l'approche doit être directe ou sur un arc de cercle.
- **Fraisage de contour:** „J“ définit si la fraise usine sur le contour (centre de la fraise sur le contour) ou sur le côté interne/externe du contour.
- **Fraisage de poches – Ebauche (O=0):** Le „fraisage de contour J“ définit si la poche est usinée de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement..
- **Fraisage de poches – Finition (O=1):** L'outil usine tout d'abord le bord de la poche, puis le fond. „J“ définit si la finition du fond de la poche est réalisée de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement.

Paramètres du cycle (première fenêtre d'introduction)



- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **C1 Angle au centre de la figure** – par défaut: Angle de broche C
- **Z1 Arête supérieure de la fraise** – par défaut: Point de départ Z
- **Z2 Fond de fraisage**
- **P Profondeur de passe** – par défaut: Profondeur totale en une passe
- **U Facteur de recouvrement**
  - Aucune introduction: Fraisage de contour
  - U>0: Fraisage de poches – Recouvrement (min.) des trajectoires de fraisage = U*diamètre de la fraise
- **I Surépaisseur parallèle au contour**
- **K Surépaisseur dans le sens de la plongée**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Paramètres du cycle (deuxième fenêtre d'introduction)



- **N Numéro de contour ICP**
- **FZ Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **E Avance réduite** pour éléments circul. – par défaut: Avance active
- **H Sens de déroulement du fraisage** – par défaut: 0
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant
- **J Fraisage de contour** (par défaut: 0) dépendant de „U“:
  - Fraisage de poches et J=0: sur le contour
  - Fraisage de poches et J=1: interne
  - Fraisage de poches et J=2: externe
  - Fraisage de contour et J=0: de l'intérieur vers l'extérieur
  - Fraisage de contour et J=1: de l'extérieur vers l'intérieur
- **O Ebauche/finition**: Déroulement du fraisage (seulement pour le fraisage de poches) – par défaut: 0
  - O=0: Ebauche
  - O=1: Finition
- **R Rayon d'approche**: Rayon de l'arc de cercle en entrée/sortie – par défaut: 0
  - R=0: L'élément de contour est abordé directement; plongée au point d'approche, au-dessus du plan de fraisage, puis plongée verticale en profondeur
  - R>0: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui tangente l'élément de contour.
  - R<0 aux angles internes: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui tangente l'élément de contour.
  - R<0 au angles externes: Longueur de l'élément linéaire d'approche/de sortie; approche/sortie par tangentement

Exécution du cycle

1 activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“ (seulement en mode „Apprentissage“)

2 calcul de la répartition des passes (passes sur les plans de fraisage, passes avec fraisage en profondeur)

Fraisage de contour:

3 approche du contour en fonction de „R“ et plongée pour le premier plan de fraisage

4 fraisage d'un plan

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 5..6 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage de poches – ébauche:

3 déplacement de l'outil à la distance de sécurité et plongée pour le premier plan de fraisage

4 usinage d'un plan de fraisage – en fonction de „J“, de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 4..5 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage de poches – finition:

3 approche du contour en fonction de „R“ et plongée pour le premier plan de fraisage

4 finition du bord de la poche – plan par plan

5 usinage du fond de fraisage – en fonction de „J“, de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur

6 finition de la poche selon l'avance programmée

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage sur la face frontale

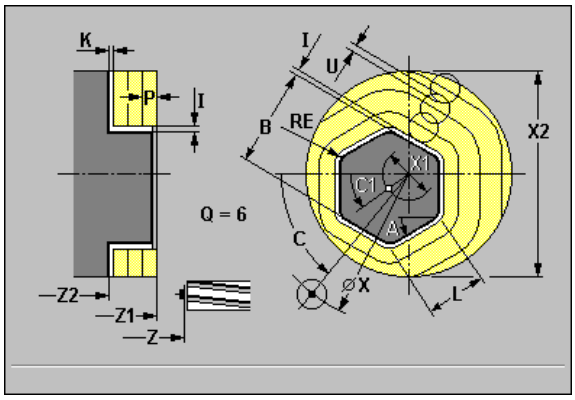
Sélectionner „Fraisage“

Sélectionner le „fraisage frontal“

En fonction des paramètres, le cycle fraise sur la face frontale:

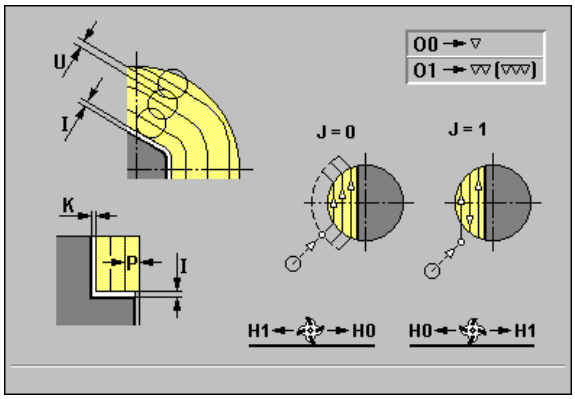
- Une ou deux surfaces (Q=1 ou Q=2, B>0)
- Rectangle (Q=4, L<>B)
- Carré (Q=4, L=l)
- Triangle ou polygone (Q=3 ou Q>4, L>0)
- Cercle (Q=0, RE>0, L et B: Aucune introduction)

Paramètres du cycle (première fenêtre d'introduction)



- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **C1 Angle au centre de la figure** – par défaut: Angle de broche C
- **X1 Diamètre du centre de la figure**
- **Z1 Arête supérieure de la fraise** – par défaut: Point de départ Z
- **X2 Diamètre de limite**
- **Z2 Fond de fraisage**
- **L Longueur du côté**
  - Rectangle: Longueur du rectangle
  - Carré, polygone: Longueur du côté
  - Cercle: Aucune introduction
- **B Diamètre du cercle inscrit:**
  - Avec Q=1, Q=2: Epaisseur résiduelle (matière résiduelle)
  - Rectangle: Largeur du rectangle
  - Carré, polygone (Q>=4): Diamètre du cercle inscrit (à n'utiliser qu'avec un nombre pair de surfaces; programmer en alternative à „L“)
  - Cercle: Aucune introduction
- **RE Rayon d'arrondi** – par défaut: 0
  - Polygone (Q>2): Rayon d'arrondi
  - Cercle (Q=0): Rayon du cercle
- **A Angle par rappport à l'axe X** – par défaut: 0
  - Polygone (Q>2): Position de la figure
  - Cercle: Aucune introduction
- **Q Nombre de côtés** – par défaut: 0
  - Q=0: Cercle
  - Q=1: Une surface
  - Q=2: Deux surfaces décalées de 180°
  - Q=3: Triangle
  - Q=4: Rectangle, carré
  - Q>4: Polygone
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Paramètres du cycle (deuxième fenêtre d'introduction)



- **P Profondeur de passe** – par défaut: Profondeur totale en une passe
- **U Facteur de recouvrement**
  - Aucune introduction: Fraisage de contour
  - U>0: Fraisage de poches – Recouvrement (min.) des trajectoires de fraisage = U*diamètre de la fraise
- **I Surépaisseur parallèle au contour**
- **K Surépaisseur dans le sens de la plongée**
- **FZ Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **E Avance réduite** pour éléments circul. – par défaut: Avance active
- **H Sens de déroulement du fraisage** – par défaut: 0
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant
- **J Sens de fraisage:** Pour les surfaces ou une surface polygonale (avec „RE = 0“) „J“ définit si l'ébauche est unidirectionnelle ou bidirectionnelle
  - J=0: Unidirectionnel
  - J=1: Bidirectionnel
- **O Ebauche/finition**: Déroulement du fraisage (seulement pour le fraisage de poches) – par défaut: 0
  - O=0: Ebauche
  - O=1: Finition

Exécution du cycle

1 activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“ (seulement en mode „Apprentissage“)

2 calcul de la répartition des passes (passes sur les plans de fraisage, passes avec fraisage en profondeur)

3 déplacement de l'outil à la distance de sécurité et plongée pour le premier plan de fraisage

Ebauche

4 usinage d'un plan de fraisage – en tenant compte de „J“ unidirectionnel ou bidirectionnel

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 4..5 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

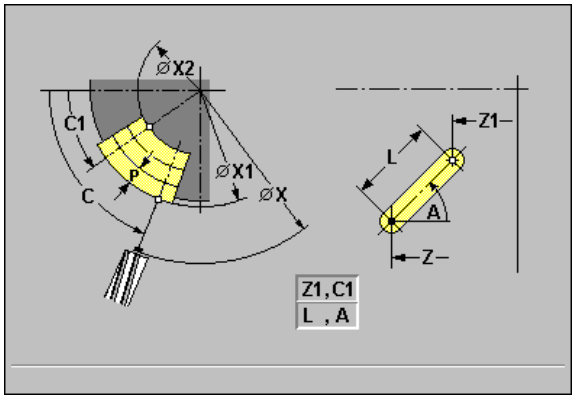
Finition:

4 finition du bord de l'îlot – plan par plan

5 finition du fond, de l'extérieur vers l'intérieur

6 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Rainure radiale



Sélectionner „Fraisage“

Sélectionner „Rainure radiale“

Le cycle usine une rainure sur le pourtour de la pièce. La largeur de la rainure correspond au diamètre de la fraise.

Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **C1 Angle point final rainure** – par défaut: Angle de broche C
- **X1 Arête supérieure de la fraise** (cote de diamètre) – par défaut: Point de départ X
- **Z1 Point final de la rainure**
- **X2 Fond de fraisage**
- **L Longueur de la rainure**
- **A Angle par rappport à l'axe Z** – par défaut: 0
- **P Profondeur de passe** – par défaut: Profondeur totale en une passe
- **FZ Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Combinaisons de paramètres pour la position et la situation de la rainure: Cf. figure d'aide

Exécution du cycle

1. activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“ (seulement en mode „Apprentissage“)
2. déplacement en rapide au „point de départ de la rainure X, Z“ , si celui-ci est défini
3. passe avec l'avance „FZ“
4. fraisage selon l'avance programmée jusqu'au „point final de la rainure“
5. retrait de l'outil au „point de départ X“

Figure radiale

Sélectionner „Fraisage“

Sélectionner „Figure radiale“

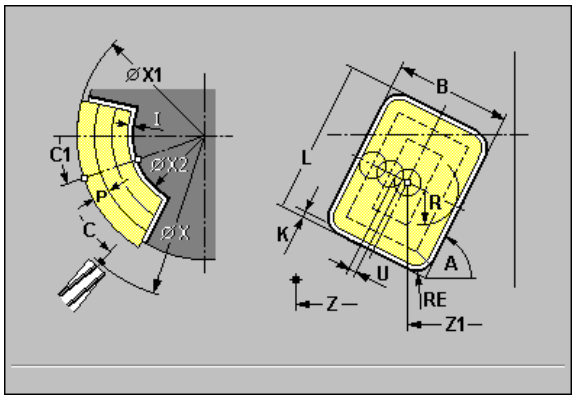
En fonction des paramètres, le cycle fraise l'un des contours suivants ou effectue l'ébauche/la finition d'une poche sur le pourtour:

- Rectangle (Q=4, L<>B)
- Carré (Q=4, L=I)
- Cercle (Q=0, RE>0, L et B: Aucune introduction)
- Triangle ou polygone (Q=3 ou Q>4, L>0)

Remarques relatives aux paramètres/fonctions:

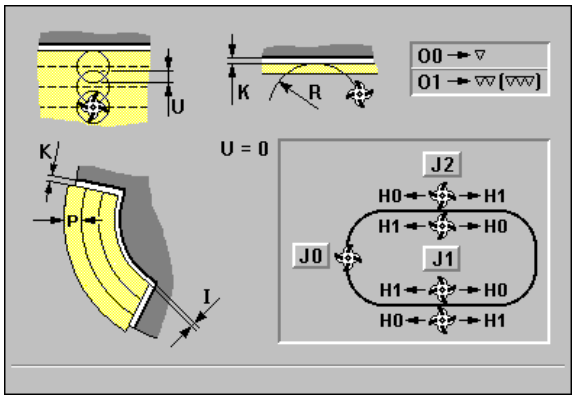
- **Fraisage de contour ou fraisage de poches:** Il est défini avec „U“
- **Sens du fraisage:** est commandé par „H“ et par le sens de rotation de la fraise (cf. „Sens de déroulement du fraisage avec fraisage de contours et de poches“ à la page 224).
- **Compensation du rayon de la fraise:** est exécutée (sauf pour le fraisage de contour avec J=0).
- **Approche et sortie:** Le point d'accostage de la position d'outil sur le premier élément du contour correspond à la position d'approche et de sortie. Si la perpendiculaire ne peut pas être abaissée, le point initial du premier élément (soit l'élément le plus long dans le cas d'un rectangle) correspond à la position d'approche et de sortie. Le „rayon d'approche R“ vous permet de définir si l'approche doit être directe ou sur un arc de cercle.
- **Fraisage de contour:** „J“ définit si la fraise usine sur le contour (centre de la fraise sur le contour) ou sur le côté interne/externe du contour.
- **Fraisage de poches – Ebauche (O=0):** Le „fraisage de contour J“ définit si la poche est usinée de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement..
- **Fraisage de poches – Finition (O=1):** L'outil usine tout d'abord le bord de la poche, puis le fond. „J“ définit si la finition du fond de la poche est réalisée de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement.

Paramètres du cycle (première fenêtre d'introduction)



- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **C1 Angle au centre de la figure** – par défaut: Angle de broche C
- **X1 Arête supérieure de la fraise** – par défaut: Point de départ X
- **Z1 Centre de la figure**
- **X2 Fond de fraisage**
- **L Longueur du rectangle**
  - Rectangle: Longueur du rectangle
  - Carré, polygone: Longueur du côté
  - Cercle: Aucune introduction
- **B Largeur du rectangle**
  - Rectangle: Largeur du rectangle
  - Carré: L=l
  - Polygone, cercle: Aucune introduction
- **RE Rayon d'arrondi** – par défaut: 0
  - Rectangle, carré, polygone: Rayon d'arrondi
  - Cercle: Rayon du cercle
- **A Angle par rappport à l'axe Z** – par défaut: 0
  - Rectangle, carré, polygone: Position de la figure
  - Cercle: Aucune introduction
- **Q Nombre de côtés** – par défaut: 0
  - Q=0: Cercle
  - Q=4: Rectangle, carré
  - Q=3: Triangle
  - Q>4: Polygone
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Paramètres du cycle (deuxième fenêtre d'introduction)



- **P Profondeur de passe** – par défaut: Profondeur totale en une passe
- **U Facteur de recouvrement**
  - Aucune introduction: Fraisage de contour
  - U>0: Fraisage de poches – Recouvrement (min.) des trajectoires de fraisage = U*diamètre de la fraise
- **I Surépaisseur dans le sens de la plongée**
- **K Surépaisseur parallèle au contour**
- **FZ Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **E Avance réduite** pour éléments circul. – par défaut: Avance active
- **H Sens de déroulement du fraisage** – par défaut: 0
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant
- **J Fraisage de contour** (par défaut: 0) dépendant de „U“:
  - Fraisage de poches et J=0: sur le contour
  - Fraisage de poches et J=1: interne
  - Fraisage de poches et J=2: externe
  - Fraisage de contour et J=0: de l'intérieur vers l'extérieur
  - Fraisage de contour et J=1: de l'extérieur vers l'intérieur
- **O Ebauche/finition**: Déroulement du fraisage (seulement pour le fraisage de poches) – par défaut: 0
  - O=0: Ebauche
  - O=1: Finition
- **R Rayon d'approche**: Rayon de l'arc de cercle en entrée/sortie – par défaut: 0
  - R=0: L'élément de contour est abordé directement; plongée au point d'approche, au-dessus du plan de fraisage, puis plongée verticale en profondeur
  - R>0: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui tangente l'élément de contour.
  - R<0 aux angles internes: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui tangente l'élément de contour.
  - R<0 au angles externes: Longueur de l'élément linéaire d'approche/de sortie; approche/sortie par tangentement

Exécution du cycle

1 activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“ (seulement en mode „Apprentissage“)

2 calcul de la répartition des passes (passes sur les plans de fraisage, passes avec fraisage en profondeur)

Fraisage de contour:

3 approche du contour en fonction du „rayon d'approche R“ et plongée pour le premier plan de fraisage

4 fraisage d'un plan

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 5..6 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage de poches – ébauche:

3 déplacement de l'outil à la distance de sécurité et plongée pour le premier plan de fraisage

4 usinage d'un plan de fraisage – en fonction de „J“, de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 4..5 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage de poches – finition:

3 approche du contour en fonction du „rayon d'approche R“ et plongée pour le premier plan de fraisage

4 finition du bord de la poche – plan par plan

5 usinage du fond de fraisage – en fonction de „J“, de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur

6 finition de la poche selon l'avance programmée

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Contour ICP radial

Sélectionner „Fraisage“

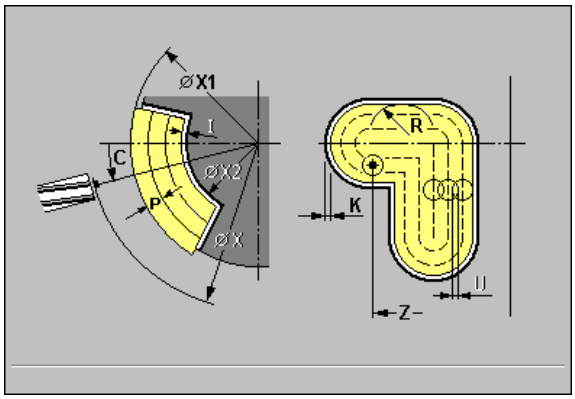
Sélectionner „Contour ICP radial“

En fonction des paramètres, le cycle fraise un contour ou effectue l'ébauche/la finition d'une poche sur le pourtour.

Remarques relatives aux paramètres/fonctions:

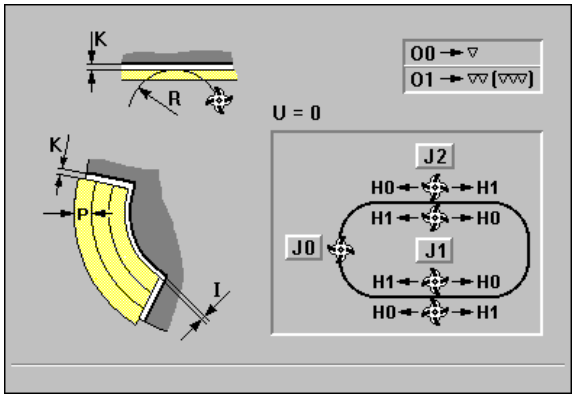
- **Fraisage de contour ou fraisage de poches:** Il est défini avec „U“
- **Sens du fraisage:** est commandé par „H“ et par le sens de rotation de la fraise (cf. „Sens de déroulement du fraisage avec fraisage de contours et de poches” à la page 224).
- **Compensation du rayon de la fraise:** est exécutée (sauf pour le fraisage de contour avec J=0).
- **Approche et sortie:** Pour les contours fermés, le point d'accostage de la position d'outil sur le premier élément du contour correspond à la position d'approche et de sortie. Si la perpendiculaire ne peut pas être abaissée, le point initial du premier élément (soit l'élément le plus long dans le cas d'un rectangle) correspond à la position d'approche et de sortie. Le „rayon d'approche R“ vous permet de définir si l'approche doit être directe ou sur un arc de cercle.
- **Fraisage de contour:** „J“ définit si la fraise usine sur le contour (centre de la fraise sur le contour) ou sur le côté interne/externe du contour.
- **Fraisage de poches – Ebauche (O=0):** Le „fraisage de contour J“ définit si la poche est usinée de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement..
- **Fraisage de poches – Finition (O=1):** L'outil usine tout d'abord le bord de la poche, puis le fond. „J“ définit si la finition du fond de la poche est réalisée de l'intérieur vers l'extérieur ou inversement.

Paramètres du cycle (première fenêtre d'introduction)



- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **X1 Arête supérieure de la fraise** – par défaut: Point de départ X
- **X2 Fond de fraisage**
- **P Profondeur de passe** – par défaut: Profondeur totale en une passe
- **U Facteur de recouvrement**
  - Aucune introduction: Fraisage de contour
  - U>0: Fraisage de poches – Recouvrement (min.) des trajectoires de fraisage = U*diamètre de la fraise
- **I Surépaisseur dans le sens de la plongée**
- **K Surépaisseur parallèle au contour**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Paramètres du cycle (deuxième fenêtre d'introduction)



- **N Numéro de contour ICP**
- **FZ Avance de plongée** – par défaut: Avance active
- **E Avance réduite** pour éléments circul. – par défaut: Avance active
- **H Sens de déroulement du fraisage** – par défaut: 0
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant
- **J Fraisage de contour** (par défaut: 0) dépendant de „U“:
  - Fraisage de poches et J=0: sur le contour
  - Fraisage de poches et J=1: interne
  - Fraisage de poches et J=2: externe
  - Fraisage de contour et J=0: de l'intérieur vers l'extérieur
  - Fraisage de contour et J=1: de l'extérieur vers l'intérieur
- **O Ebauche/finition**: Déroulement du fraisage (seulement pour le fraisage de poches) – par défaut: 0
  - O=0: Ebauche
  - O=1: Finition
- **R Rayon d'approche**: Rayon de l'arc de cercle en entrée/sortie – par défaut: 0
  - R=0: L'élément de contour est abordé directement; plongée au point d'approche, au-dessus du plan de fraisage, puis plongée verticale en profondeur
  - R>0: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui tangente l'élément de contour.
  - R<0 aux angles internes: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui tangente l'élément de contour.
  - R<0 au angles externes: Longueur de l'élément linéaire d'approche/de sortie; approche/sortie par tangentement

Exécution du cycle

1 activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“ (seulement en mode „Apprentissage“)

2 calcul de la répartition des passes (passes sur les plans de fraisage, passes avec fraisage en profondeur)

Fraisage de contour:

3 approche du contour en fonction de „R“ et plongée pour le premier plan de fraisage

4 fraisage d'un plan

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 5..6 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage de poches – ébauche:

3 déplacement de l'outil à la distance de sécurité et plongée pour le premier plan de fraisage

4 usinage d'un plan de fraisage – en fonction de „J“, de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur

5 plongée pour usinage du plan de fraisage suivant

6 répétition de 4..5 jusqu'à ce que la profondeur de fraisage soit atteinte

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage de poches – finition:

3 approche du contour en fonction de „R“ et plongée pour le premier plan de fraisage

4 finition du bord de la poche – plan par plan

5 usinage du fond de fraisage – en fonction de „J“, de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur

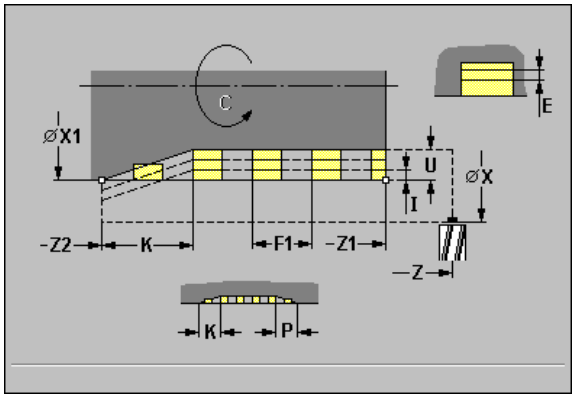
6 finition de la poche selon l'avance programmée

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Fraisage d'une rainure hélicoïdale radiale

Sélectionner „Fraisage“

Sélectionner „Fraisage rainure hélicoïdale radiale“



Le cycle fraise une rainure hélicoïdale à partir de „Z1“ jusqu'à „Z2“. L'„angle initial C1“ définit la position initiale de la rainure. La largeur de la rainure correspond au diamètre de la fraise.

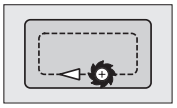
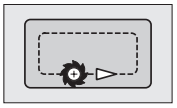
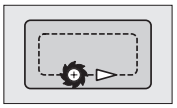
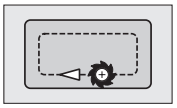
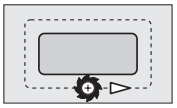
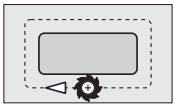
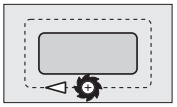
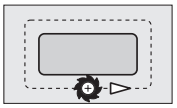
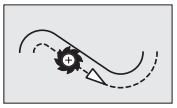
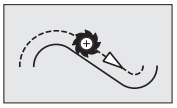
Paramètres du cycle

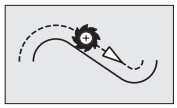
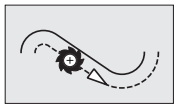
- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **C1 Angle initial**
- **X1 Diamètre du filet**
- **Z1 Point de départ du filet**
- **F1 Pas de vis**
  - F1 positif: Filet à droite
  - F1 négatif: Filet à gauche
- **Z2 Point final du filet**
- **P Longueur d'approche:** Rampe au début de la rainure
- **K Longueur en sortie:** Rampe à la fin de la rainure
- **U Profondeur du filet**
- **I Passe max.:** Les passes sont réduites d'après la formule suivante – et ce, jusqu'à >= 0,5 mm. Par la suite, chaque passe est effectuée avec 0,5 mm.
  - Passe 1: „I“
  - Passe n: I * (1 – (n–1) * E)
- **E Réduction profondeur de coupe**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

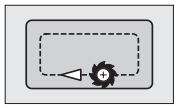
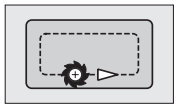
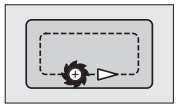
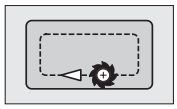
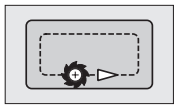
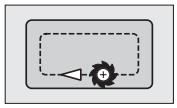
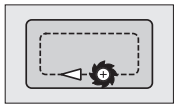
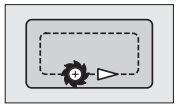
Exécution du cycle

1. activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“ (seulement en mode „Apprentissage“)
2. calcul de la passe actuelle
3. positionnement pour l'exécution du fraisage
4. fraisage selon l'avance programmée jusqu'au „point final Z2“ – en tenant compte des rampes en début/fin de rainure
5. retour par un déplacement paraxial et positionnement pour l'exécution du fraisage suivant
6. répétition de 4..5 jusqu'à ce que la profondeur de la rainure soit atteinte

Sens de déroulement du fraisage avec fraisage de contours et de poches

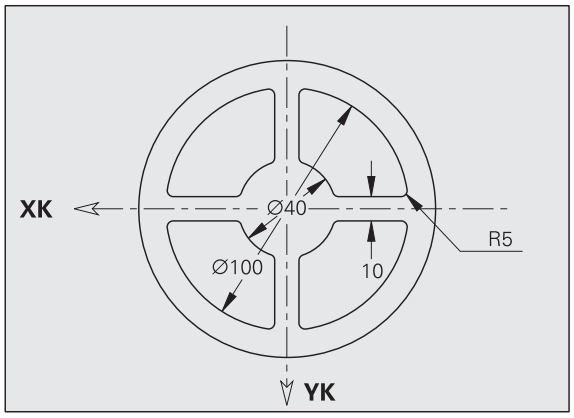
Sens de déplacement de la fraise avec fraisage de contour				
Type cycle	**Sens déroul. fraisage**	**Sens rot. outil**	**CRF**	**Exécution**
interne (J=1)	en opposition (H=0)	Mx03	à droite	
interne	en opposition (H=0)	Mx04	à gauche	
interne	en avalant (H=1)	Mx03	à gauche	
interne	en avalant (H=1)	Mx04	à droite	
externe (J=2)	en opposition (H=0)	Mx03	à droite	
externe	en opposition (H=0)	Mx04	à gauche	
externe	en avalant (H=1)	Mx03	à gauche	
externe	en avalant (H=1)	Mx04	à droite	
à droite (J=3)	en opposition (H=0)	Mx03	à droite	
à gauche (J=3)	en opposition (H=0)	Mx04	à gauche	

Sens de déplacement de la fraise avec fraisage de contour				
Type cycle	**Sens déroul. fraisage**	**Sens rot. outil**	**CRF**	**Exécution**
à gauche (J=3)	en avalant (H=1)	Mx03	à gauche	
à droite (J=3)	en avalant (H=1)	Mx04	à droite	

Sens de déplacement de la fraise avec fraisage de poches				
Usinage	**Sens déroul. fraisage**	**Sens de l'usinage**	**Sens rot. outil**	**Exécution**
Ebauche	en opposition (H=0)	de l'int. vers l'ext. (J=0)	Mx03	
Finition	en opposition (H=0)	—	Mx03	
Ebauche	en opposition (H=0)	de l'int. vers l'ext. (J=0)	Mx04	
Finition	en opposition (H=0)	—	Mx04	
Ebauche	en avalant (H=0)	de l'ext. vers l'int. (J=1)	Mx03	
Ebauche	en opposition (H=0)	de l'ext. vers l'int. (J=1)	Mx04	
Ebauche	en avalant (H=1)	de l'int. vers l'ext. (J=0)	Mx03	
Finition	en avalant (H=1)	—	Mx03	
Ebauche	en avalant (H=1)	de l'int. vers l'ext. (J=0)	Mx04	
Finition	en avalant (H=1)	—	Mx04	
Ebauche	en avalant (H=1)	de l'ext. vers l'int. (J=1)	Mx03	
Ebauche	en opposition (H=1)	de l'ext. vers l'int. (J=1)	Mx04	

Exemples pour les cycles de fraisage

Fraisage sur la face frontale

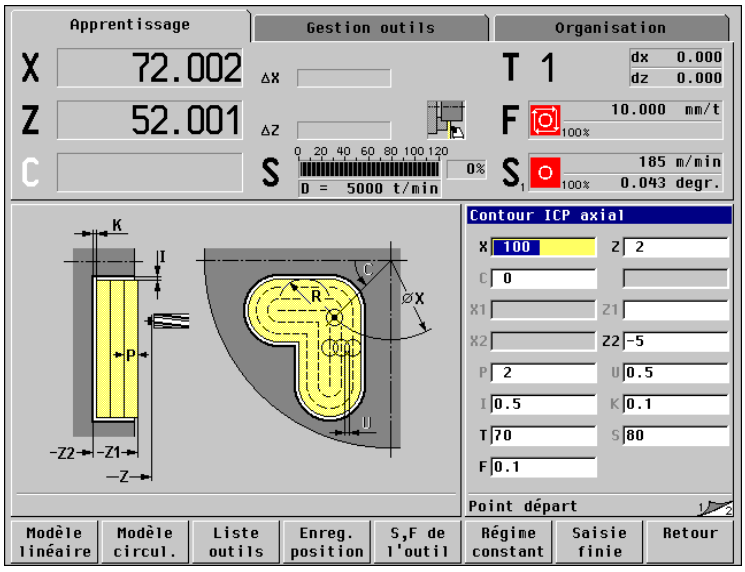


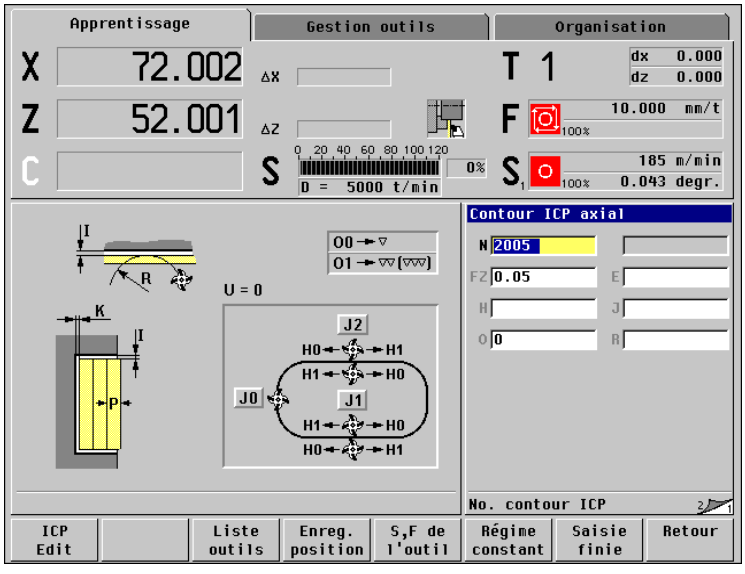
Cet exemple illustre l'usinage d'une poche. L'usinage complet sur la face frontale, y compris la définition du contour, est présenté par l'exemple de fraisage au chapitre „9.8 Exemple de fraisage ICP“.

L'usinage est réalisé avec le cycle „Contour ICP axial“. Lors de la définition du contour, vous créez tout d'abord le contour de base, puis y insérez les arrondis.

Données d'outil (fraise)

- WO = 8 – Orientation d'outil
- I = 8 – Diamètre de la fraise
- K = 4 – Nombre de dents
- TF = 0,025 – Avance par dent





4.9 Modèles de trous et de figures de fraisage

Remarques relatives à l'exécution des modèles de trous et de figures de fraisage:

- **Modèles de trous**: La MANUALplus génère les commandes M12, M13 (serrage/déserrage frein à mâchoires) dans les conditions suivantes: L'outil de perçage/de taraudage doit être un outil „tournant“ (paramètres „Outil tournant H“) et le „sens de rotation MD“ doit être défini.
- **Contours de fraisage ICP**: Si le point de départ du contour n'est pas situé sur l'origine des coordonnées, la distance séparant le point de départ du contour et l'origine des coordonnées est additionnée à la position du modèle (cf. “Exemple ICP „Fraisage““ à la page 507).

Perçage/fraisage modèle linéaire axial

Modèle de trous linéaire axial

Sélectionner „Percer“

Sélectionner le „perçage axial“ (figure en haut et à droite)

Sélectionner le „perçage profond axial“ (figure de droite, au centre)

Sélectionner le „taraudage axial“ (figure en bas et à droite)

Modèle linéaire

Activer ***Modèle linéaire***

Modèle linéaire axial de figures de fraisage

Sélectionner „Fraisage“

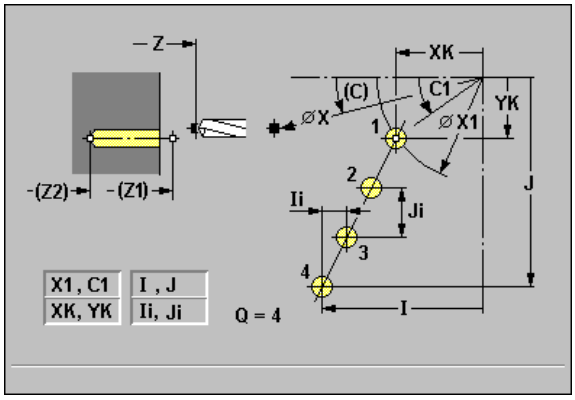
Sélectionner la „rainure axiale“ (figure en haut, à la page suivante)

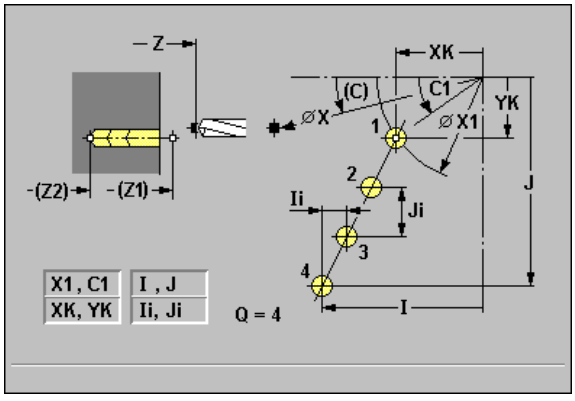
Sélectionner le „contour ICP axial“ (figure du centre, à la page suivante)

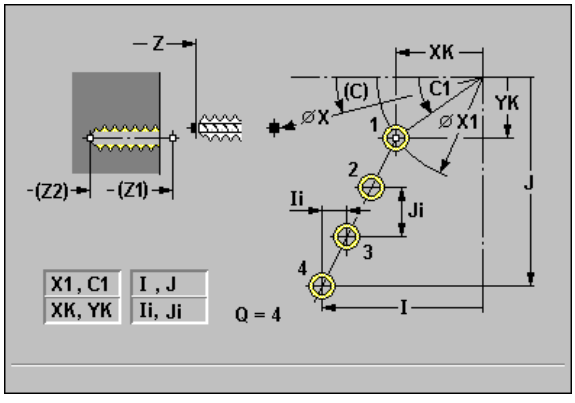
Modèle linéaire

Activer ***Modèle linéaire***

La fonction „Modèle linéaire“ est activée pour réaliser des modèles de trous/de figures de fraisage équidistants sur une ligne située sur la face frontale.







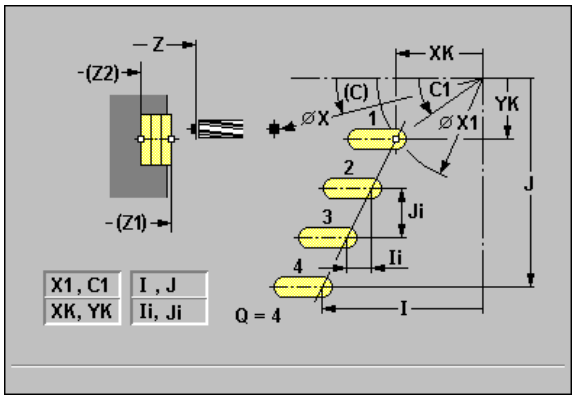
Paramètres du cycle

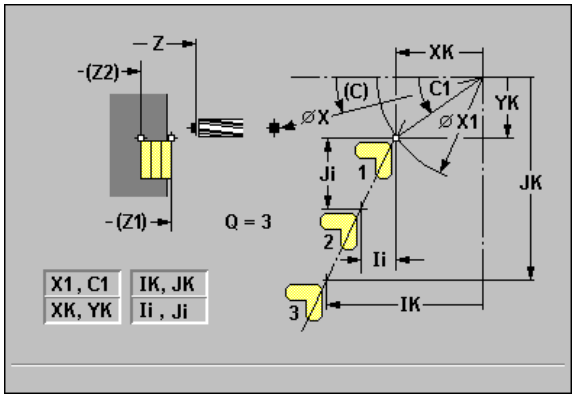
- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **X1, C1 Point de départ du modèle:** Position, angle initial (coordonnées polaires)
- **XK, YK Point de départ du modèle:** (coordonnées cartésiennes)
- **I, J Point final du modèle** (coordonnées cartésiennes)
- **Ii, Ji Distance (incrémentale) du modèle**
- **Q Nombre de trous/rainures** – par défaut: 1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

La commande demande également les paramètres du trou/de la figure de fraisage.

Utilisez les combinaisons suivantes pour:

- Point de départ du modèle:
  - X1, C1 ou
  - XK, YK
- Positions du modèle:
  - Ii, Ji et Q
  - I, J et Q





Exécution du cycle

1 positionnement (en fonction de la configuration de la machine):
- Sans axe C: Positionnement sur l'„angle de broche C“
- Avec axe C: Activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“
- Mode manuel: Usinage à partir de l'angle actuel de la broche

2 calcul des positions du modèle

3 positionnement au „point de départ du modèle“

4 exécution du trou/de la figure de fraisage

5 positionnement pour l'opération d'usinage suivante

6 répétition de 4...5 jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient terminées

7 retour au „point de départ X, Z“

Perçage/fraisage modèle circulaire axial

Cercle de trous axial

Sélectionner „Percer“

Sélectionner le „perçage axial“ (figure en haut et à droite)

Sélectionner le „perçage profond axial“ (figure de droite, au centre)

Sélectionner le „taraudage axial“ (figure en bas et à droite)

Modèle circul.

Activer ***Modèle circul.***

Modèle circulaire axial de figures de fraisage

Sélectionner „Fraisage“

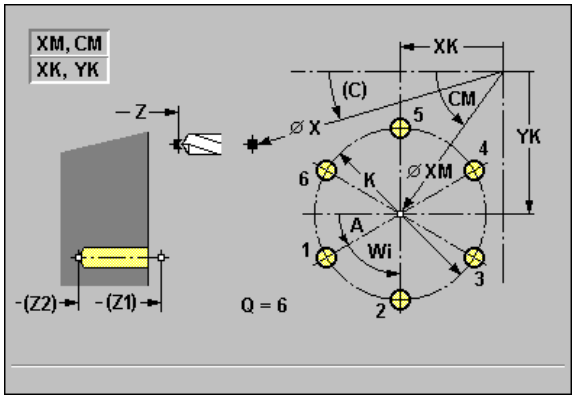
Sélectionner la „rainure axiale“ (figure en haut, à la page suivante)

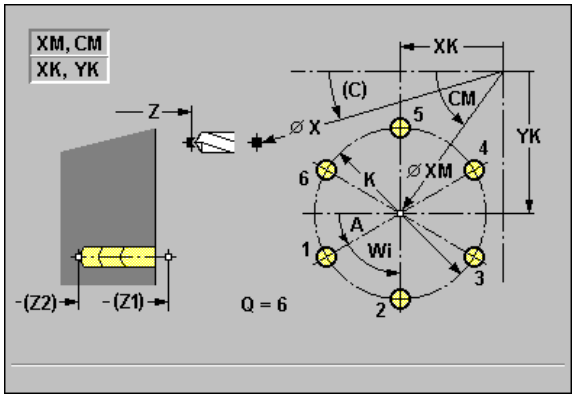
Sélectionner le „contour ICP axial“ (figure du centre, à la page suivante)

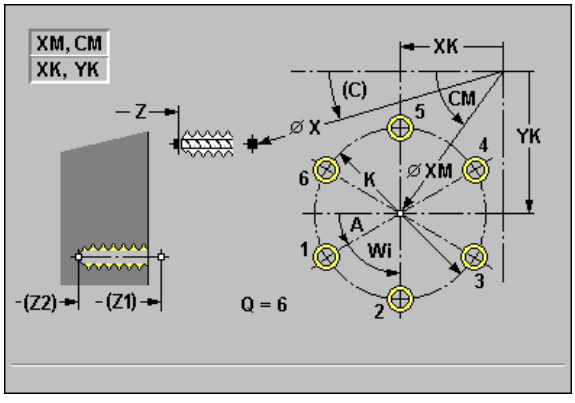
Modèle circul.

Activer ***Modèle circul.***

La fonction „Modèle circulaire“ est activée dans les cycles de perçage/fraisage pour réaliser des modèles de trous/de figures de fraisage équidistants sur une ligne située sur la face frontale.



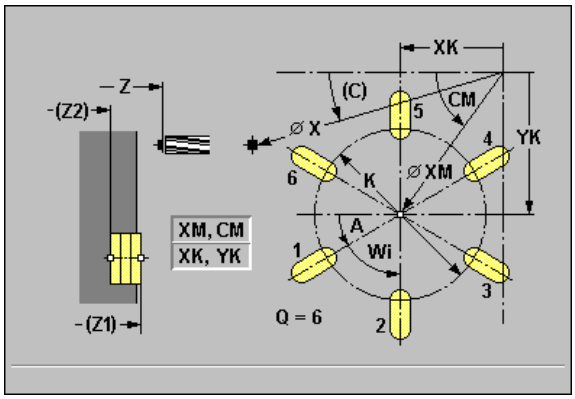


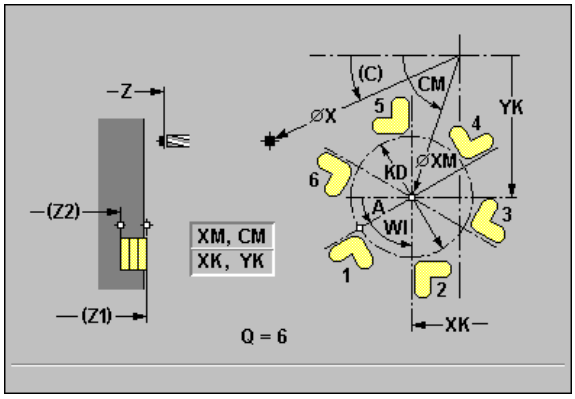


Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **XM, CM Centre du modèle:** Position, angle (coordonnées polaires)
- **XK, YK Centre du modèle** (coordonnées cartésiennes)
- **K/KD Diamètre du modèle** – par défaut: Le „point de départ X“ est valable comme diamètre du modèle
- **A Angle 1er trou/1ère rainure** – par défaut: 0°
- **Wi Incrément angulaire** (écarts sur le modèle) – par défaut: Les trous/figures de fraisage sont répartis régulièrement sur un cercle
- **Q Nombre de trous/rainures** – par défaut: 1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

La commande demande également les paramètres du trou/de la figure de fraisage.





Exécution du cycle

1. positionnement (en fonction de la configuration de la machine):
   - Sans axe C: Positionnement sur l'„angle de broche C“
   - Avec axe C: Activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“
   - Mode manuel: Usinage à partir de l'angle actuel de la broche
2. calcul des positions du modèle
3. positionnement au „point de départ du modèle“
4. exécution du trou/de la figure de fraisage
5. positionnement pour l'opération d'usinage suivante
6. répétition de 4...5 jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient terminées
7. retour au „point de départ X, Z“

Perçage/fraisage modèle linéaire radial

Modèles de trous linéaire radial

Sélectionner „Percer“

Sélectionner le „perçage radial“ (figure en haut et à droite)

Sélectionner le „perçage profond radial“ (figure de droite, au centre)

Sélectionner le „taraudage radial“ (figure en bas et à droite)

Activer ***Modèle linéaire***

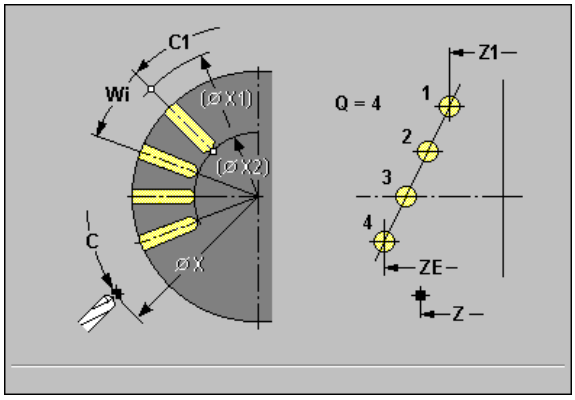
Modèle linéaire radial de figures de fraisage

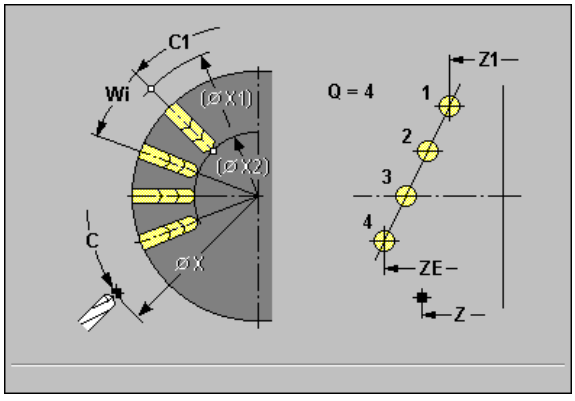
Sélectionner „Fraisage“

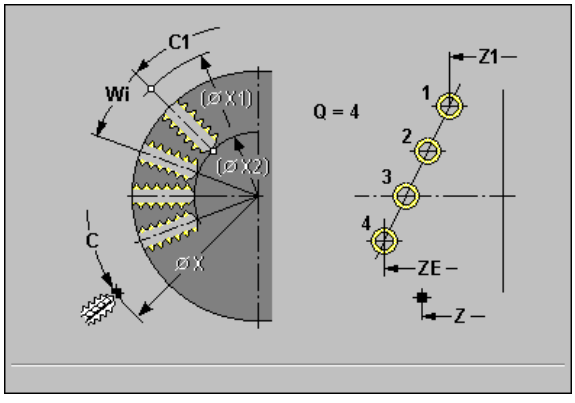
Sélectionner la „rainure radiale“ (figure en haut, à la page suivante)

Sélectionner le „contour ICP radial“ (figure du centre, à la page suivante)

Activer ***Modèle linéaire***







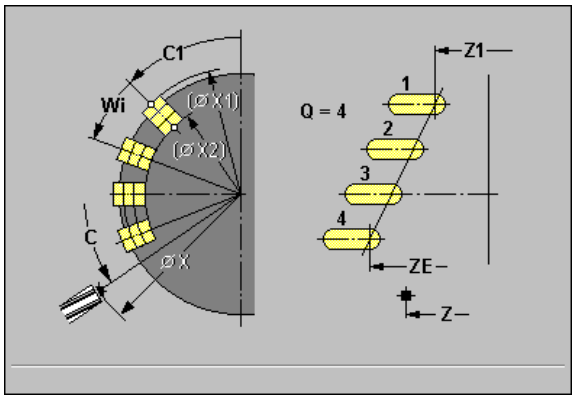
La fonction „Modèle linéaire“ est activée dans les cycles de perçage ou de fraisage pour réaliser des modèles de trous/de figures de fraisage équidistants sur une ligne située sur le pourtour.

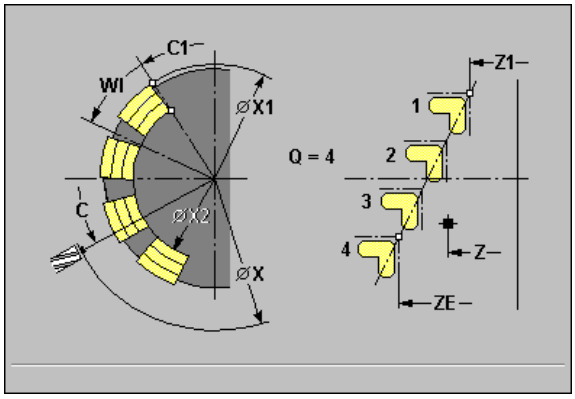
Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **Z1 Point de départ du modèle:** Position 1er trou/1ère rainure (coordonnées polaires)
- **C1 Angle 1er trou/1ère rainure:** Angle initial (coordonnées polaires
- **ZE Point final du modèle** – par défaut: Z1
- **Wi Incrément angulaire (écarts sur le modèle)** – par défaut: Les trous/figures de fraisage sont répartis régulièrement sur la périphérie du modèle
- **Q Nombre de trous/rainures** – par défaut: 1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

Vous définissez les positions du modèle avec „ZE – Wi“ ou „Wi – Q“.

La commande demande également les paramètres du trou/de la figure de fraisage.





Exécution du cycle

1 positionnement (en fonction de la configuration de la machine):
- Sans axe C: Positionnement sur l'„angle de broche C“
- Avec axe C: Activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“
- Mode manuel: Usinage à partir de l'angle actuel de la broche

2 calcul des positions du modèle

3 positionnement au „point de départ du modèle“

4 exécution du trou/de la figure de fraisage

5 positionnement pour l'opération d'usinage suivante

6 répétition de 4...5 jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient terminées

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Perçage/fraisage modèle circulaire radial

Cercle de trous radial

Sélectionner „Percer“

Sélectionner le „perçage radial“ (figure en haut et à droite)

Sélectionner le „perçage profond radial“ (figure de droite, au centre)

Sélectionner le „taraudage radial“ (figure en bas et à droite)

Modèle circul.

Activer ***Modèle circul.***

Modèle circulaire radial de figures de fraisage

Sélectionner „Fraisage“

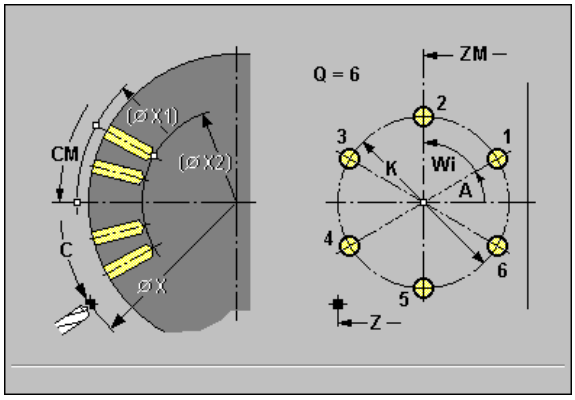
Sélectionner la „rainure radiale“ (figure en haut, à la page suivante)

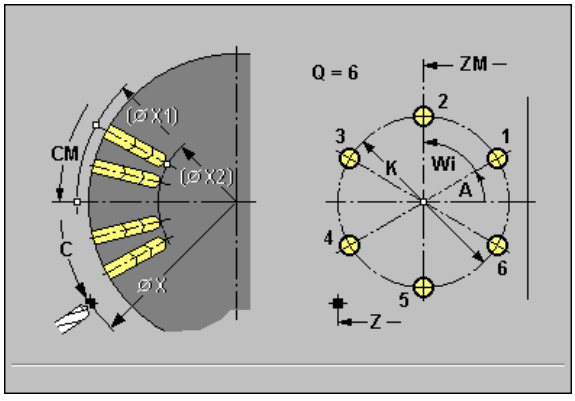
Sélectionner le „contour ICP radial“ (figure du centre, à la page suivante)

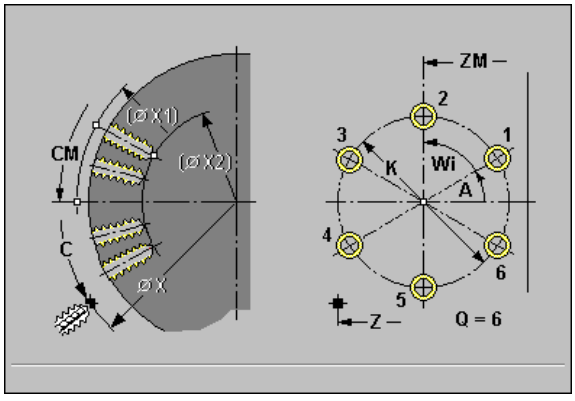
Modèle circul.

Activer ***Modèle circul.***

La fonction „Modèle circulaire“ est activée dans les cycles de perçage/fraisage pour réaliser des modèles de trous/de figures de fraisage équidistants sur une ligne située sur le pourtour.



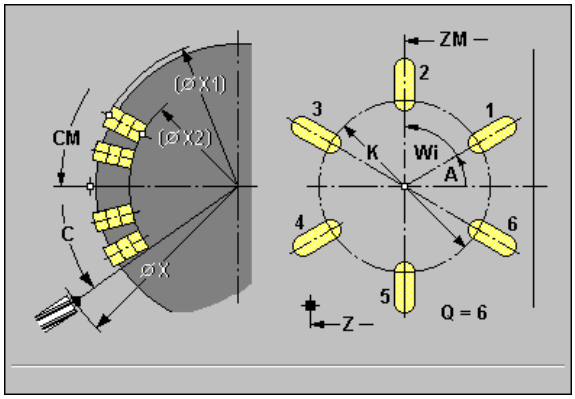


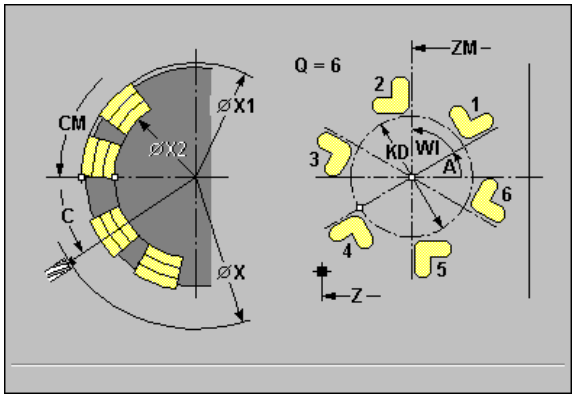


Paramètres du cycle

- **X, Z Point de départ**
- **C Angle de broche** (position axe C) – par défaut: Angle broche actuel
- **ZM, CM Centre du modèle:** Position, angle (coordonnées polaires)
- **K/KD Diamètre du modèle** – par défaut: Le „point de départ X“ est valable comme diamètre du modèle
- **A Angle 1er trou/1ère rainure** – par défaut: 0°
- **Wi Incrément angulaire** (écarts sur le modèle) – par défaut: Les trous/figures de fraisage sont répartis régulièrement sur un cercle
- **Q Nombre de trous/rainures** – par défaut: 1
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

La commande demande également les paramètres destinés à l'usinage du trou/de la figure de fraisage (cf. définition des cycles).





Exécution du cycle

1 positionnement (en fonction de la configuration de la machine):
- Sans axe C: Positionnement sur l'„angle de broche C“
- Avec axe C: Activation de l'axe C et positionnement en rapide sur l'„angle broche C“
- Mode manuel: Usinage à partir de l'angle actuel de la broche

2 calcul des positions du modèle

3 positionnement au „point de départ du modèle“

4 exécution du trou/de la figure de fraisage

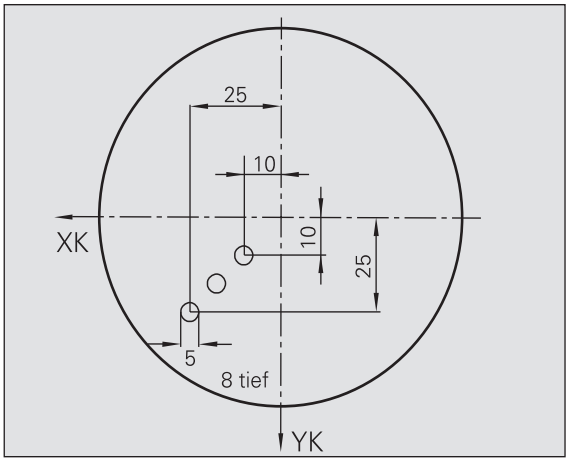
5 positionnement pour l'opération d'usinage suivante

6 répétition de 4...5 jusqu'à ce que toutes les opérations d'usinage soient terminées

7 positionnement au „point de départ Z“ et désactivation de l'axe C

Exemples pour l'usinage de modèles

Modèle de trous linéaire sur la face frontale

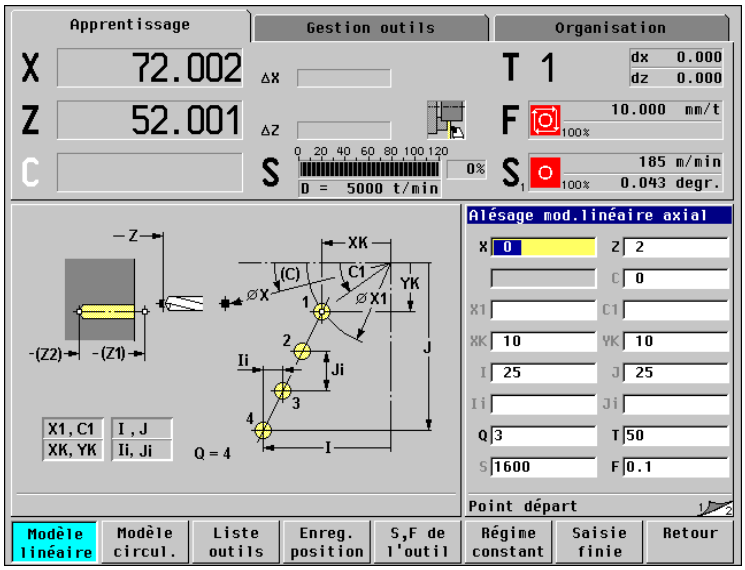


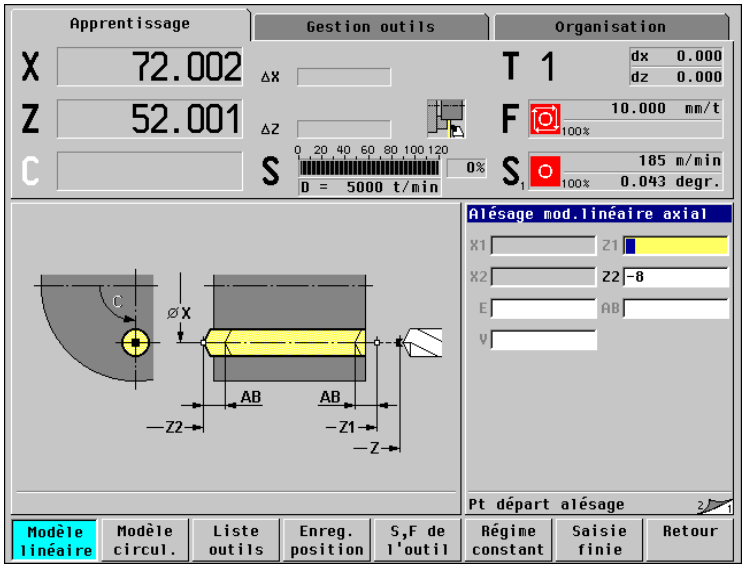
Un modèle linéaire de trous est usiné sur la face frontale avec le „cycle de perçage axial“. Pour réaliser cette opération d'usinage, la machine doit disposer d'une broche indexable et d'outils tournants.

Programmer les coordonnées du premier et du dernier trou ainsi que le nombre de trous (fig. en haut et à droite). Seule la profondeur du trou est à indiquer (fig. en bas et à droite).

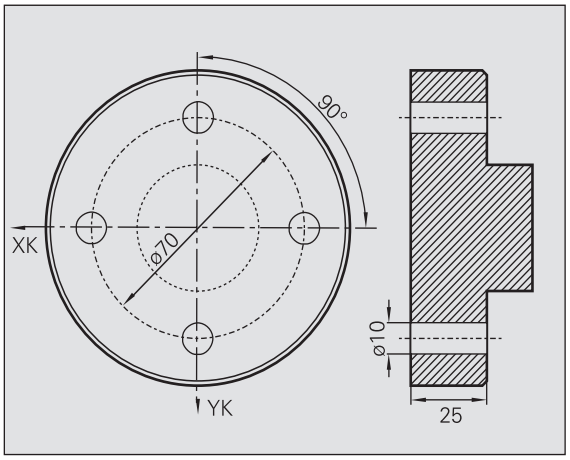
Données d'outils

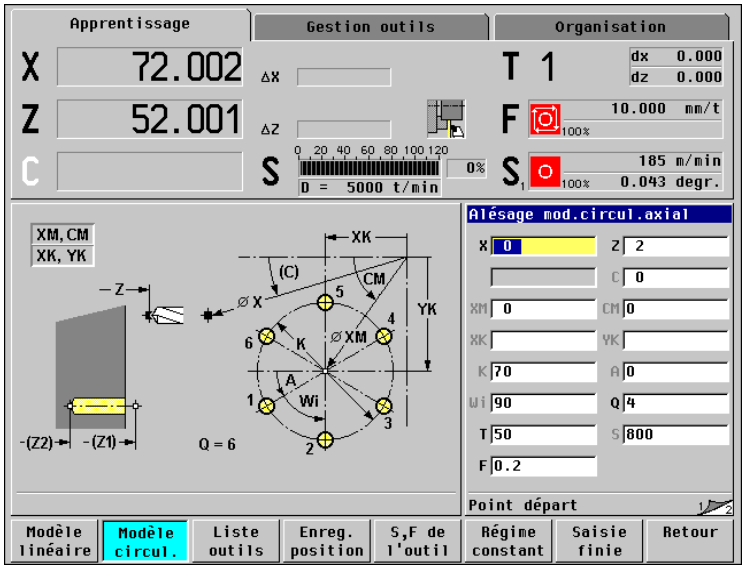
- WO = 8 – Orientation d'outil
- I = 5 – Diamètre de perçage
- B = 90 – Angle de pointe
- H = 1 – L'outil est un outil tournant





Cercle de trous sur la face frontale

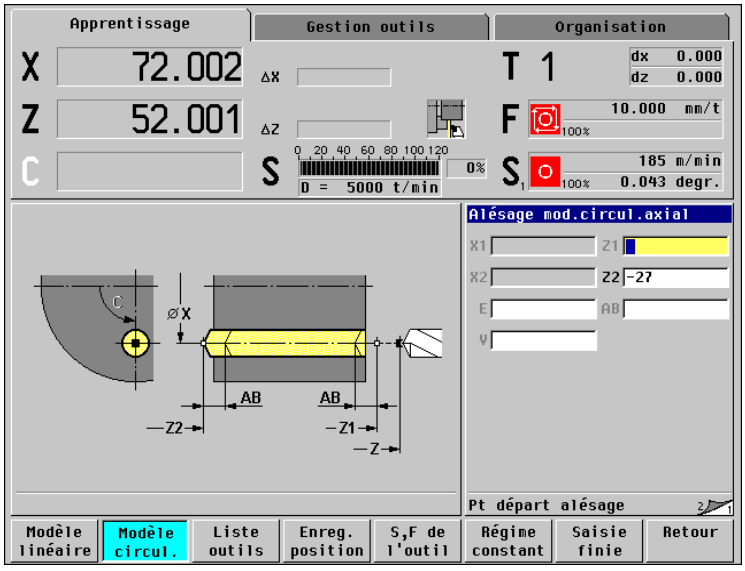




Un cercle de trous est usiné sur la face frontale avec le „cycle de perçage axial“. Pour réaliser cette opération d'usinage, la machine doit disposer d'une broche indexable et d'outils tournants.

Le „centre du modèle“ est programmé en coordonnées cartésiennes (fig. en haut et à droite).

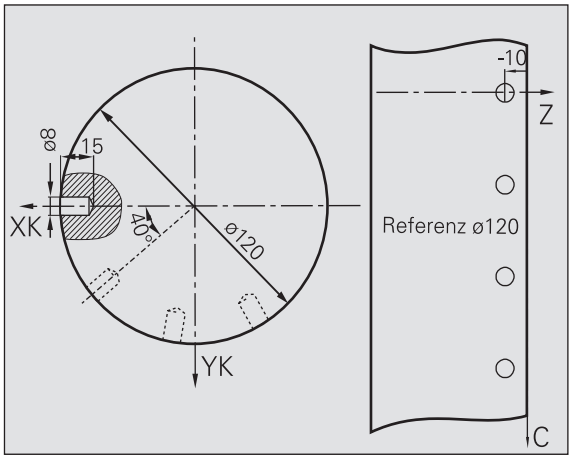
Dans la mesure où cet exemple illustre un trou avec sortie, le „point final du trou Z2“ est prévu pour que le foret perfore intégralement la matière. Une réduction d'avance pour l'amorce de perçage (centrage) et la sortie est définie dans les paramètres „AB“ et „V“ (fig. en bas et à droite).

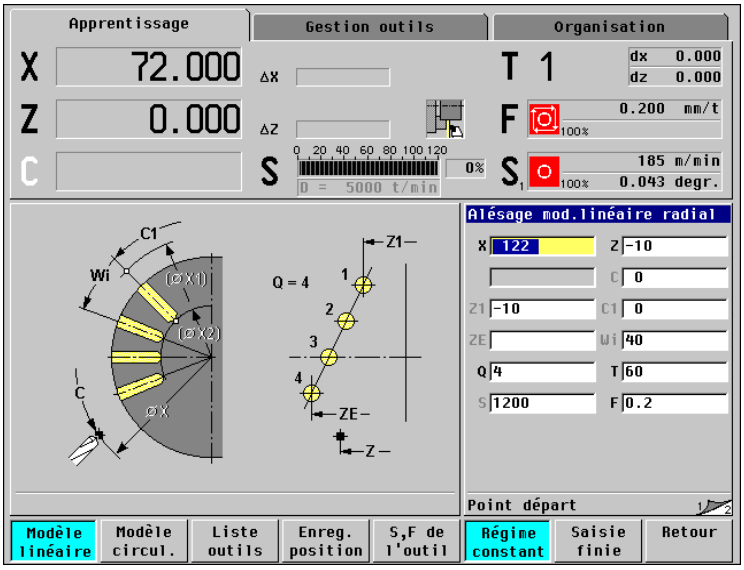


Données d'outils

- WO = 8 – Orientation d'outil
- I = 10 – Diamètre de perçage
- B = 90 – Angle de pointe
- H = 1 – L'outil est un outil tournant

Modèle de trous linéaire sur le pourtour



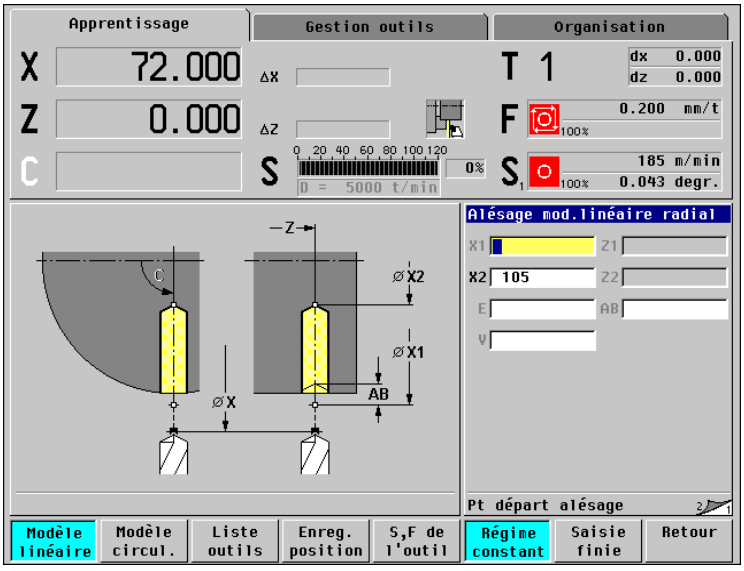


Un modèle linéaire de trous est usiné sur le pourtour de la pièce avec le „cycle de perçage axial“. Pour réaliser cette opération d'usinage, la machine doit disposer d'une broche indexable et d'outils tournants.

Le modèle de trous est défini avec les coordonnées du premier trou, le nombre de trous ainsi que l'écart entre les trous (fig. en haut et à droite). Seule la profondeur du trou est à indiquer (fig. en bas et à droite).

Données d'outils

- WO = 2 – Orientation d'outil
- I = 8 – Diamètre de perçage
- B = 90 – Angle de pointe
- H = 1 – L'outil est un outil tournant



4.10 Cycles DIN

„Sélectionner „Cycle DIN“

Avec cette fonction, vous sélectionnez un cycle DIN (macro DIN) et l'intégrez dans un programme-cycles.

Au lancement de la macro DIN, les données actives sont les données-machine programmées dans le cycle DIN (en mode manuel, ce sont les données-machine en cours). Mais vous pouvez à tout moment modifier „T, F, S“ dans la macro DIN.

Attention, risque de collision

- **Programmation des cycles:** Avec les macros DIN, le décalage du point zéro est annulé en fin de cycle. Lors de la programmation des cycles, vous ne devez donc pas utiliser de macros DIN comportant des décalages de point zéro.
- Aucun point de départ n'est défini dans le cycle DIN. Tenez compte du fait que l'outil se déplace en diagonale, de la position effective jusqu'à la première position programmée dans la macro DIN.

Paramètres du cycle

- **N Numéro de macro DIN**
- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de rotation/vitesse de coupe**
- **F Avance par tour**

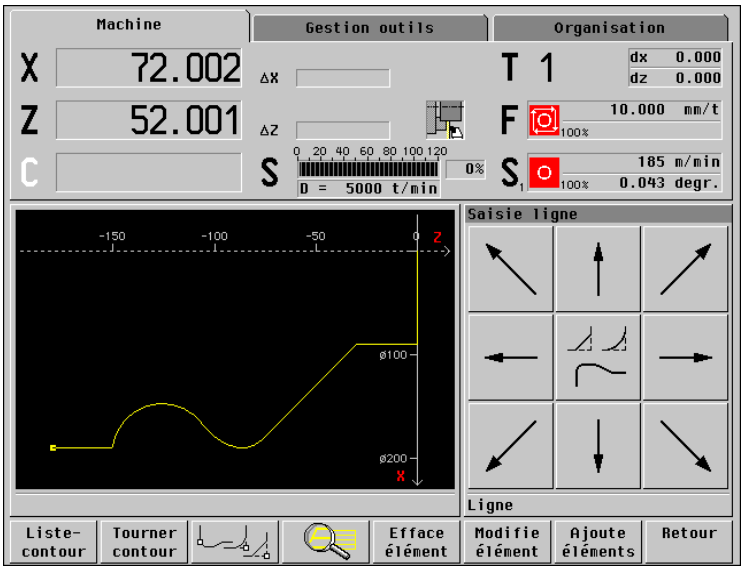
5

Programmation ICP

5.1 Contours ICP

La programmation interactive des contours (ICP) facilite la définition (avec graphique) des contours de la pièce pour les cycles ICP. (ICP est l'abréviation de l'expression anglaise „**I**nteractive **C**ontour **P**rogramming“.)

Les contours sont définis par des éléments de contour linéaires et circulaires ainsi que par des éléments tels que chanfreins, arrondis ou dégagements.



Les **outils de tournage** que vous utilisez pour l'usinage des contours ICP sont à définir avec l'angle de réglage et l'angle de pointe.

Calculs géométriques

La MANUALplus calcule les coordonnées manquantes, points d'intersection, centres, etc., dans la mesure toutefois où ces calculs sont mathématiquement possibles.

Si plusieurs solutions sont envisageables, vous visualisez les variantes possibles sur le plan mathématique et sélectionnez la solution désirée.

Chaque **élément de contour non résolu** est représenté par un petit symbole situé en-dessous de la fenêtre graphique. Les éléments de contour qui ne sont pas intégralement définis mais qui peuvent être dessinés sont tout de même représentés.

Eléments de forme

Vous pouvez insérer des chanfreins et arrondis à chaque angle du contour. Les dégagements de filetage (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) peuvent être réalisés sur les angles de contour paraxiaux, perpendiculaires.

Alternatives pour l'introduction des éléments de forme:

- Vous introduisez de manière séquentielle tous les éléments de contour, y compris les éléments de forme.
- Vous définissez tout d'abord le „contour grossier“ sans éléments de forme. Puis, vous „insérez“ les éléments de forme (cf. également “Programmation de modification ICP” à la page 254).

Avance spéciale

Si vous attribuez une **avance spéciale** à un élément de contour, celle-ci sera utilisée lors du tournage de finition de l'élément.

5.2 Edition de contours ICP

Un contour ICP est constitué par les éléments du contour. Chaque contour ICP se voit attribuer un numéro particulier ainsi qu'une brève description. Un contour ICP est intégré dans un cycle ICP.

Vous créez un contour ICP par introduction séquentielle des éléments du contour. Vous définissez le **point de départ** du contour en définissant le premier élément du contour. Le **point final** du contour est défini par le point-cible du dernier élément de contour.

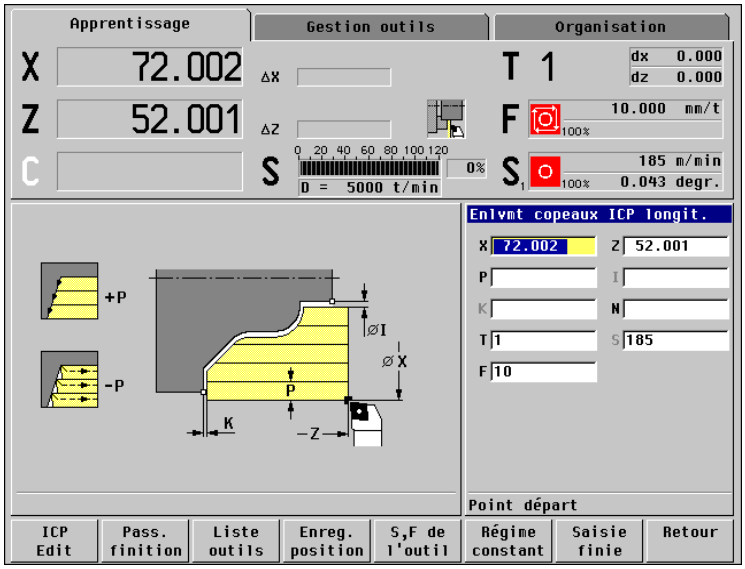
Vous **complétez** ou **modifiez** les contours existants.

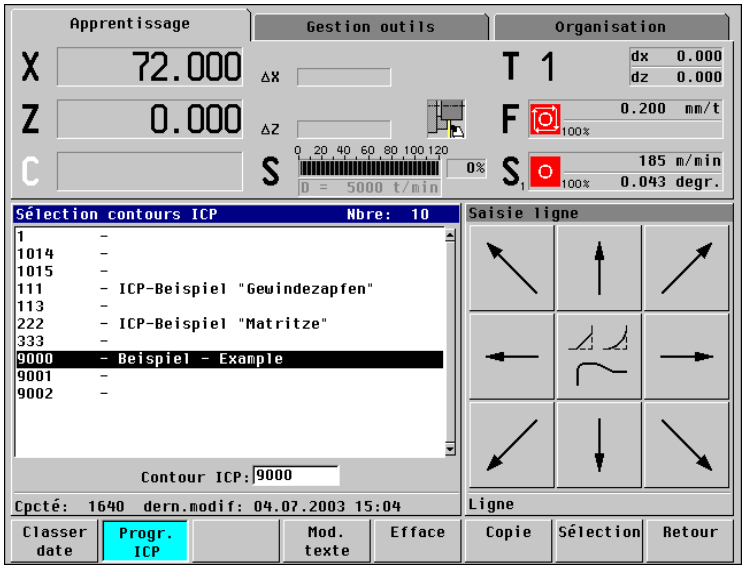
Les éléments de contour/contours partiels introduits sont immédiatement affichés. Vous réglez l'affichage grâce aux fonctions de zoom et de décalage.

Vous sélectionnez les contours ICP soit par la „sélection de contours ICP“, soit en introduisant un numéro de contour ICP (champ „contour ICP“). Vous commutez entre la liste des contours ICP et le champ d'introduction „Contour ICP“ en appuyant sur „Enter“ ou avec „flèche vers le haut/le bas“.

Vous pouvez créer/usiner successivement plusieurs contours ICP. Lorsque vous quittez l'éditeur ICP, le dernier „numéro de contour ICP“ traité est enregistré dans le cycle.

Vous pouvez copier ou effacer des contours ICP (cf. “Gestion de programmes” à la page 75).





Appel de l'éditeur ICP

ICP Edit

Appuyer sur ***ICP Edit***

- Indiquer un nouveau numéro de contour ICP ou
- sélectionner un n° de contour ICP qui existe déjà

Sélection

Appuyer sur ***Sélection***

L'éditeur ICP

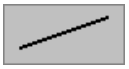
- est prêt à introduire un nouveau contour ou
- affiche le contour existant et le propose pour l'usinage.

Création ou extension d'un contour ICP

Après avoir sélectionné l'élément de contour, vous introduisez les paramètres connus. La MANUALplus calcule les paramètres non définis à partir des données des éléments de contour voisins. D'une manière générale, vous pouvez programmer les éléments de contour tels qu'ils sont cotés sur le plan.

Vous commutez par softkey entre le „menu de ligne et le menu arc de cercle“. Vous sélectionnez les éléments de forme (chanfrein, arrondi, dégagements) à l'aide de la touche de menu correspondante.

Softkeys

	Appel du menu arc de cercle
	Appel du menu ligne

Créer un contour ICP

Appuyer sur ***Ajoute éléments***

Sélectionner le type d'élément

- Sens de ligne (menu „Saisie ligne“)
- Sens de rotation et mode de cotation de l'arc de cercle (menu „Saisie arc“)
- Type de l'élément de forme

Introduire les paramètres

Vous créez une **extension** sur un contour ICP en introduisant d'autres éléments de contour qui seront „accrochés“ au contour existant. Un élément de contour qui vient d'être introduit est relié au „dernier élément de contour“. Un petit carré sur la fin du contour désigne le dernier élément du contour lorsque le contour ICP est affiché mais non usiné.

Cotation absolue ou incrémentale

La position de la softkey ***Incrément*** est déterminante pour le mode de cotation des données. Les paramètres incrémentaux se terminent par „i“ (Xi, Zi, etc.).

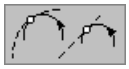
Raccordements entre les éléments de contour

Un raccordement est dit „tangentiel“ s'il n'y a aucun coude ou angle au point de jonction des éléments du contour. Pour les contours à géométrie complexe, on utilise les raccordements tangentiels pour simplifier la définition et éliminer les contradictions mathématiques.

Pour calculer les éléments de contour non résolus, la MANUALplus doit connaître le type de raccordement entre les éléments de contour.

Vous définissez par softkey le raccordement à l'élément de contour suivant.

Des raccordements tangentiels „oubliés“ sont souvent à l'origine de messages d'erreur émis lors de la définition de contours ICP.

Softkeys pour raccordement tangentiel	
	Raccordement tangentiel entre élément linéaire et élément circulaire
	**Raccordement tangentiel** entre élément circulaire et circulaire ou linéaire (sens de rotation, cf. symbole)

Représentation du contour

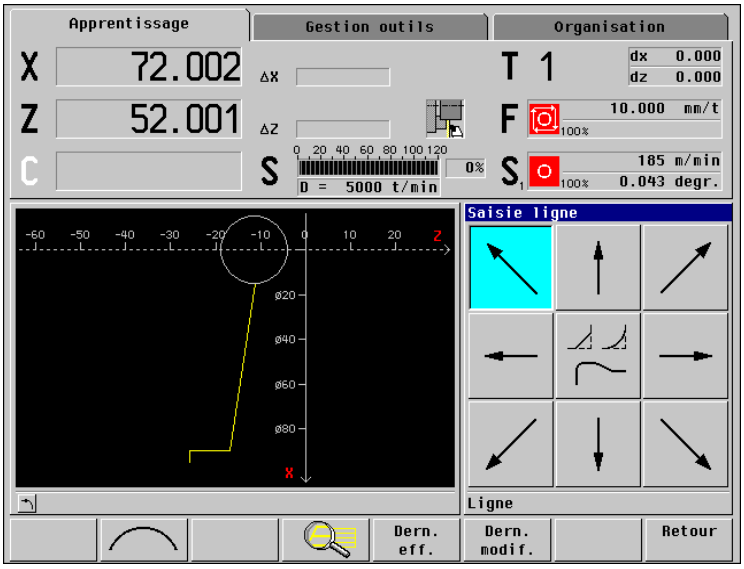
Après l'introduction d'un élément de contour, la MANUALplus vérifie s'il s'agit d'un contour „résolu“ ou „non résolu“. Un élément de contour „résolu“ est défini entièrement et de manière explicite – il sera dessiné immédiatement.

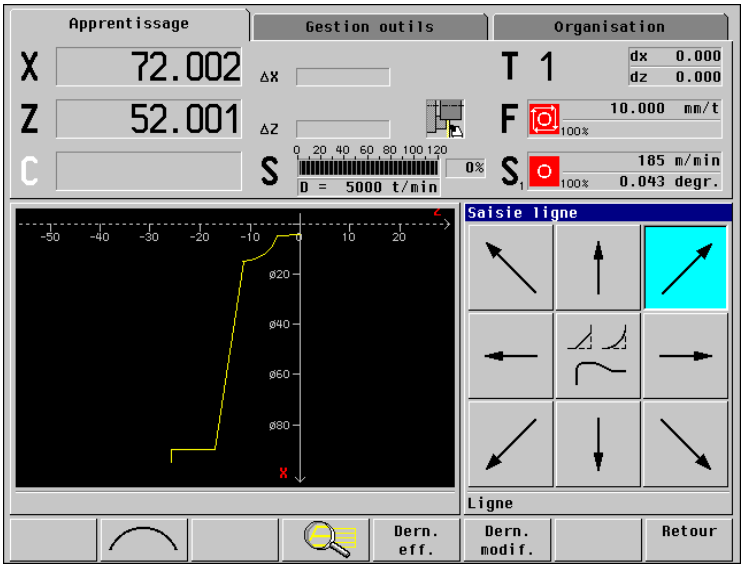
Elément de contour „non résolu“:

- n'est pas défini entièrement
- un symbole affiché en bas de la fenêtre graphique illustre le type d'élément ainsi que le sens de ligne/ sens de rotation
- élément de contour linéaire non résolu: est représenté si le point de départ et le sens sont connus.
- élément de contour circulaire non résolu: est représenté sous la forme d'un cercle entier si le centre et le rayon sont connus (fig. en haut et à droite).

La MANUALplus dessine un élément de contour non résolu dès qu'il peut être calculé. Le symbole est ensuite effacé (fig. en bas et à droite).

Un élément de contour incorrect est représenté lorsque c'est possible. La commande délivre alors un message d'erreur.





Couleurs pour la représentation du contour

Les éléments de contour résolus, non résolus, les éléments et angles de contour retenus et les contours restants sont représentés en différentes couleurs (la sélection des éléments de contour/angles de contour et contours restants est importante lors de la modification des contours ICP).

Couleurs:

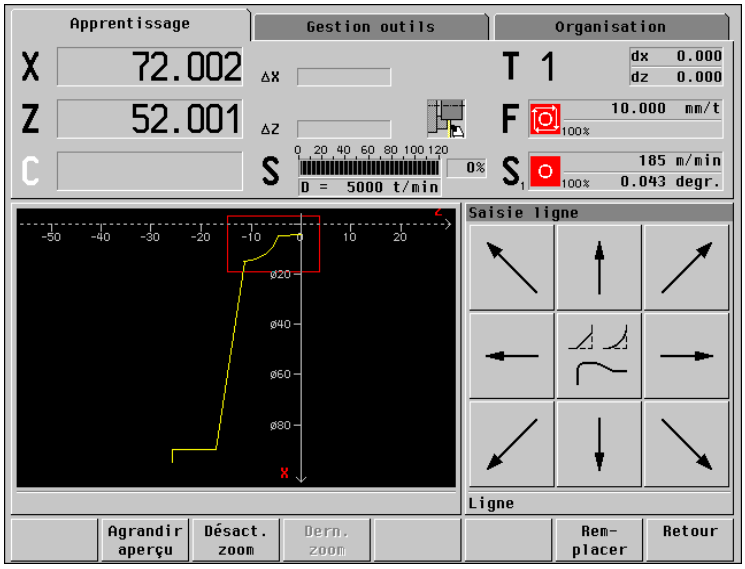
- jaune: pour éléments de contour résolus
- gris: pour éléments de contour non résolus ou éléments erronés affichables
- rouge: Solution retenue, élément retenu ou zone retenue
- bleu: Contour restant

Modifier la représentation d'un contour ICP

La MANUALplus sélectionne le zone de représentation de manière à pouvoir afficher toutes les éléments de contour introduits.

Avec „page suivante/page précédente“, vous agrandissez/réduisez la projection; avec les touches de curseur, vous décalez le détail de la projection. Ces fonctions sont disponibles si le contour est affiché mais non usiné.

Si vous désirez néanmoins choisir et afficher le détail du graphisme avec précision, procédez de la manière suivante:



Appeler et réglez la „loupe“ (zoom)

Appuyez sur la softkey ***Loupe*** – on voit apparaître un „rectangle rouge“ vous permettant de sélectionner le détail du graphisme

„Rectangle rouge“

– décaler: Touches de curseur

– agrandir: „Page précédente“

– réduire: „Page suivante“

Rem- placer	Le détail du „rectangle rouge“ sera affiché
Agrandir aperçu	Une zone plus grande est représentée par réduction du contour (exemple: Les parties d'une pièce ne sont pas affichées dans la fenêtre graphique)
Désact. zoom	Tous les détails du contour définis précédemment sont représentés en grandeur maximale
Dern. zoom	Retour à la dernière projection avec loupe (zoom).

Sélection de la solution

Lors du calcul d'éléments de contour non résolus, si plusieurs solutions sont possibles, vous visualisez les solutions mathématiquement possibles avec ***Solution préc.*** / ***Solution suiv.*** et validez la solution correcte avec ***Enregistr. Solution*** (figures de droite).

Si des éléments de contour non résolus subsistent lorsque vous quittez le mode Edition, la MANUALplus vous demande si elle doit rejeter ces éléments.

Modifier le dernier élément de contour

Si vous appuyez sur ***Dern. modif.***, la commande propose pour modification les données du dernier élément de contour introduit.

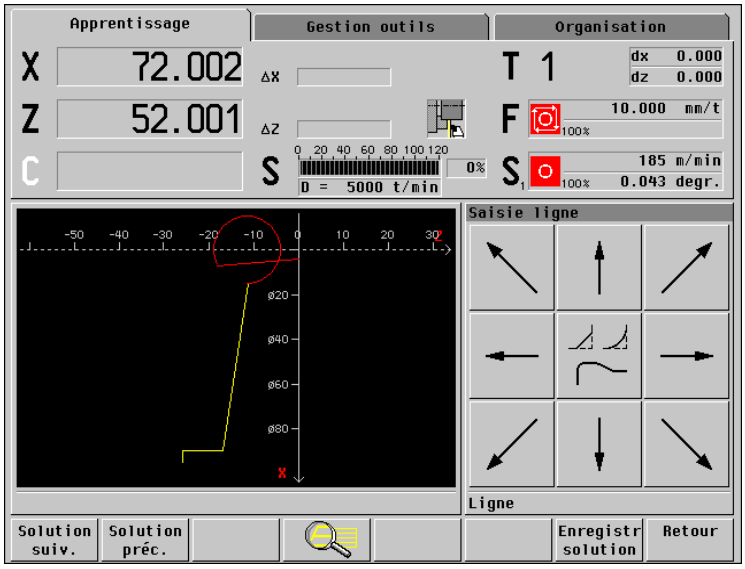
En fonction de la situation, soit la correction d'un élément linéaire ou circulaire est immédiatement enregistrée, soit le contour corrigé est affiché pour être contrôlé. Les éléments de contour concernés par la modification sont affichés en couleur. Si plusieurs solutions sont possibles, vous visualisez toutes les solutions mathématiquement possibles avec ***Solution préc.*** / ***Solution suiv.***

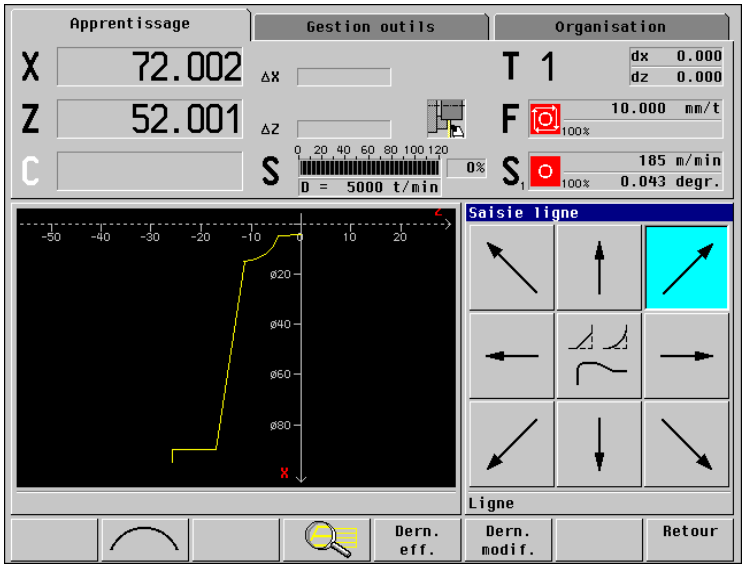
La modification est activée avec ***Enregistr. solution***. Avec ***Retour***, vous rejetez la modification et l'„ancienne“ définition redevient valable.

Le type de l'élément de contour (linéaire ou circulaire) ainsi que le sens d'un élément linéaire et le sens de rotation d'un élément circulaire ne peuvent pas être modifiés avec cette fonction. Si vous désirez néanmoins effectuer cette modification, vous devez effacer le dernier élément de contour et en ajouter un nouveau.

Effacer le dernier élément de contour

Si vous appuyez sur ***Dern. modif.***, la commande rejette les données du dernier élément de contour introduit. Réutilisez cette fonction pour effacer plusieurs éléments de contour.

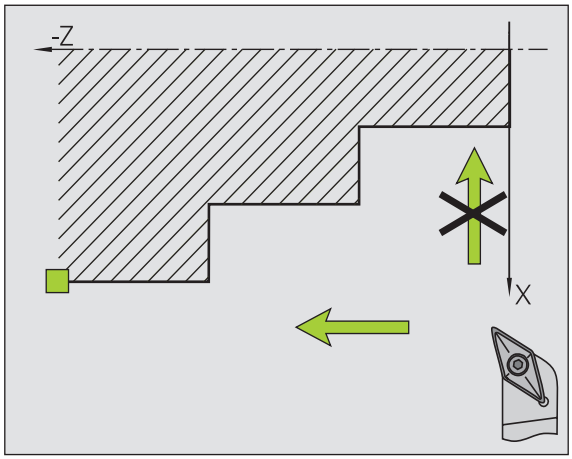


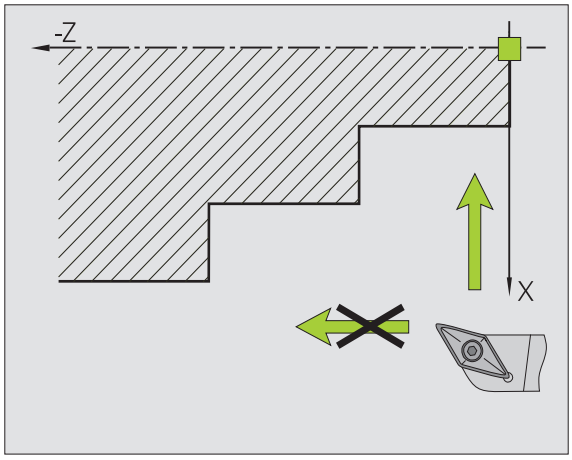


Sens du contour

Le sens d'enlèvement des copeaux est déterminé à l'aide du sens du contour. Si le contour est défini dans le „sens –Z“, on utilise un cycle longitudinal (fig. en haut et à droite). Si le contour est défini dans le „sens –X“, on utilise un cycle transversal (fig. en haut et à droite).

- **Multipasses longitudinales/transversales ICP (ébauche)**
  La MANUALplus enlève la matière dans le sens du contour.
- **Finition ICP longitudinale/transversale**
  La MANUALplus réalise la finition dans le sens du contour.





Un contour ICP défini pour une ébauche avec cycle Multipasses longitudinales ICP ne peut pas être utilisé pour un usinage avec Multipasses transversales ICP. Vous pouvez inverser le sens du contour avec la softkey ***Tourner contour***.

5.3 Importer les contours DXF

Principes de base

Les contours disponibles en format DXF peuvent être importés dans l'éditeur ICP.

Les contours DXF définissent des tracés de contour pour cycles ICP (cycles multipasses, cycles de coupe, cycles de fraisage).

Pour les tracés de contour des cycles multipasses ou des cycles de coupe, le layer DXF ne doit contenir qu'un seul contour – et pour les contours de fraisage, plusieurs contours DXF peuvent exister et être importés.

L'importation DXF est disponible à partir de la version de logiciel 507 807-11 ou 526 488-03.

Conditions requises pour le contour DXF ou le fichier DXF:

- Eléments bidimensionnels seulement
- Le contour doit se trouver dans un layer séparé (sans lignes-cotes, sans épaulements, par exemple)
- Selon la structure de la machine, les contours des cycles multipasses ou des cycles de coupe doivent être situés „devant ou derrière le centre de tournage“
- Pas de cercles entiers, pas de splines, pas de blocs DXF (macros), etc.
- Les contours importés ne doivent pas comporter plus de 4 000 éléments (lignes, arcs de cercle); en outre, jusqu'à 10 000 points de polylignes sont possibles

Traitement du contour pendant l'importation DXF

Pendant l'importation, le contour est converti du format DXF en format ICP. Dans la mesure où les formats DXF et ICP sont fondamentalement différents, la représentation du contour subit alors les modifications suivantes:

- Les éventuels vides entre des éléments du contour sont comblés
- Les polylignes sont converties en éléments linéaires

Sont en outre définis les attributs suivants requis pour un contour ICP:

- Le point initial du contour
- Le sens de rotation du contour

Processus de l'importation DXF:

- ▶ Sélection du fichier DXF
- ▶ Sélection du layer ne contenant que le(s) contour(s)
- ▶ Importation du ou des contour(s)

Importation DXF

L'importation DXF est proposée dans l'éditeur ICP lors de la phase d'introduction du contour.

Importation DXF

ICP Edit

Appuyer sur ***ICP Edit***

Ajoute éléments

Appuyer sur ***Ajoute éléments***

Import DXF

Appuyer sur ***Import DXF***

Sélectionner le fichier comportant le(s) contour(s) DXF.

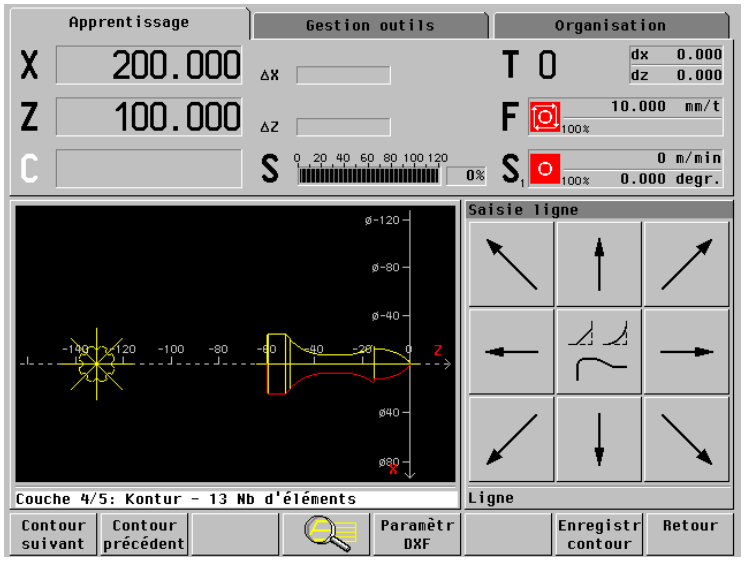
Contour suivant

Contour précédent

Avec ***Contour suivant*** ou ***Contour précédent***, sélectionner le layer DXF.

Enregistr contour

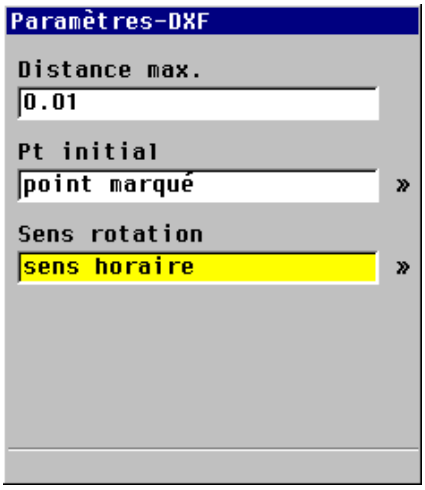
Appuyer sur ***Enregistrer contour*** – L'éditeur ICP importe le contour DXF sélectionné et le convertit en format ICP



Les éléments de contour déjà introduits ou importés sont écrasés dès que vous appuyez sur la softkey ***Enregistrer contour***.

Configuration de l'importation DXF

Après avoir sélectionné un fichier comportant des contours DXF, vous pouvez programmer les paramètres de configuration de l'importation DXF.



Programmer les paramètres DXF

Paramètr DXF

Appuyer sur ***Paramètres DXF*** – La MANUALplus ouvre la boîte de dialogue „Paramètres DXF“

Introduire les paramètres DXF (signification: cf. ci-dessous).

Mémoriser

Appuyer sur ***Mémoriser*** – La MANUALplus enregistre les paramètres

Paramètres DXF aux valeurs standard

Appeler la boîte de dialogue **Paramètres DXF**

Annuler

Appuyer sur ***Annuler*** – La MANUALplus inscrit les paramètres par défaut

Mémoriser

Appuyer sur ***Mémoriser*** – La MANUALplus enregistre les paramètres

Signification des paramètres DXF:

- **Distance max.:** Sur le plan DXF, de petits vides peuvent être présents entre les éléments du contour. Indiquez dans ce paramètre quelle peut être la distance entre deux éléments du contour.
  - Si la **distance max.** n'est pas dépassée, l'élément suivant sera considéré comme faisant partie du contour „actuel“.
  - Si la **distance max.** est dépassée, l'élément suivant est considéré comme étant un élément du „nouveau“ contour.
- **Point initial:** L'importation DXF analyse le contour et définit le point initial. Les configurations suivantes ont pour signification:
  - **droite, gauche, haut, bas:** Le point initial se trouve sur le point du contour situé à droite (ou gauche, ..), le plus loin possible. Si plusieurs points du contour remplissent cette condition, l'un de ces points est sélectionné automatiquement.

- **Distance max.:** L'importation DXF définit le point initial sur l'un des points du contour qui sont le plus éloignés les uns des autres. La commande détermine automatiquement le point initial et vous ne pouvez pas influer sur ce choix.
- **Point marqué:** Si l'un des points du contour indiqués sur le plan DXF est désigné par un cercle entier, il sera défini comme point initial. Le centre du cercle entier doit être situé sur le point du contour.

- **Sens rotation:** Définissez si le contour est orienté dans le sens horaire ou dans le sens anti-horaire.

5.4 Programmation de modification ICP

Sur des contours existants, vous pouvez:

- modifier des éléments de contour
- effacer des éléments de contour
- effectuer une extension du contour (ajouter éléments)
- modifier des sections de contour
- insérer des éléments de forme (affiner le contour)

Modifier un élément de contour

Modifier un élément de contour

`Modifie élément` Appuyer sur ***Modifie élément*** – Un élément de contour „sélectionné“ est affiché en couleur

`Elément suiv.` `Elément préc.` Sélectionner l'élément de contour à modifier

`Modifier` Présenter les valeurs de l'élément de contour à modifier

Effectuer les modifications

`Rem-placer` Enregistrer les modifications

Le contour ou variantes du contour sont affichées pour le contrôle. Avec les éléments de forme et les contours non résolus, les modifications sont aussitôt enregistrées.

`Enregistr solution` Valider la solution souhaitée

Modifier un élément de contour non résolu

Si la commande affiche des éléments de contour „non résolus“, les éléments „résolus“ ne peuvent pas être modifiés. Mais le „raccordement tangentiel“ peut être programmé ou effacé au niveau du dernier élément de contour situé avant la zone de contour non résolue.

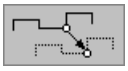
Si l'élément à modifier est un élément non résolu, le symbole correspondant est affiché comme étant „sélectionné“.

Vous ne pouvez pas modifier le type d'élément ainsi que le sens de rotation d'un arc de cercle. Si vous désirez néanmoins effectuer cette modification, vous devez effacer l'élément de contour pour le rajouter ensuite.

Décaler un contour

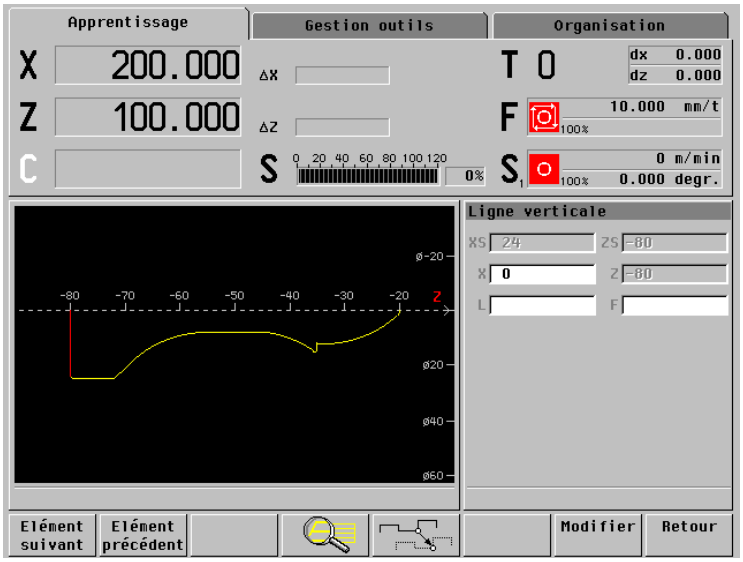
Si le contour n'est pas à la position voulue, il est possible de le décaler. Pour cela, sélectionnez un élément de contour approprié (élément de référence). Lors du décalage, vous introduisez la nouvelle position du **point initial de l'élément de référence**. Lorsque la fonction a été exécutée, tout le contour se trouve décalé.

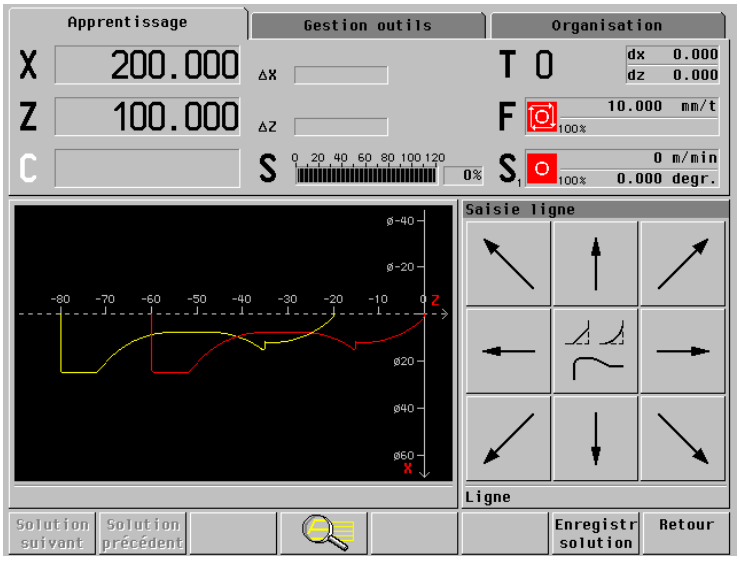
Décaler un contour

Modifie élément	Appuyer sur ***Modifie élément*** – Un élément de contour „sélectionné“ est affiché en couleur
Elément suiv. / Elément préc.	Sélectionner l'élément de référence
	Appuyer sur ***Décaler contour***

Inscrire le nouveau „point initial“ de l'élément de référence.

Rem-placer	Valider le nouveau „point initial“ (= nouvelle position) – La MANUALplus affiche le „contour décalé“
Enregistr solution	Valider le contour à la nouvelle position





Ajouter un élément de contour

Ajouter un élément de contour

Ajoute éléments

Appuyer sur ***Ajoute éléments***

„Accrocher“ d'autres éléments sur le contour existant.

Effacer un élément de contour

Effacer un élément de contour

Efface élément

Appuyer sur ***Efface élément*** – Un élément de contour „sélectionné“ est affiché en couleur

Elément suiv.

Elément préc.

Sélectionner l'élément de contour à effacer

Efface

Effacer l'élément de contour

Vous pouvez effacer successivement plusieurs éléments de contour.

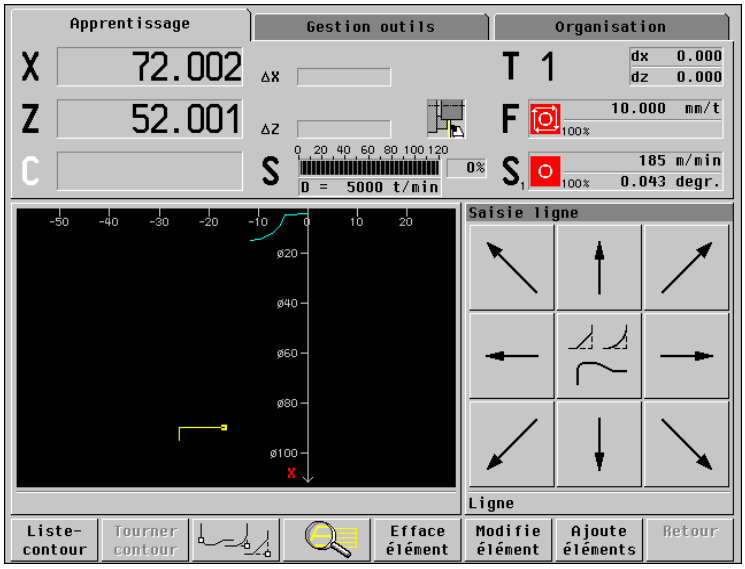
Si l'élément à effacer est un élément non résolu, le symbole correspondant est affiché comme étant „sélectionné“.

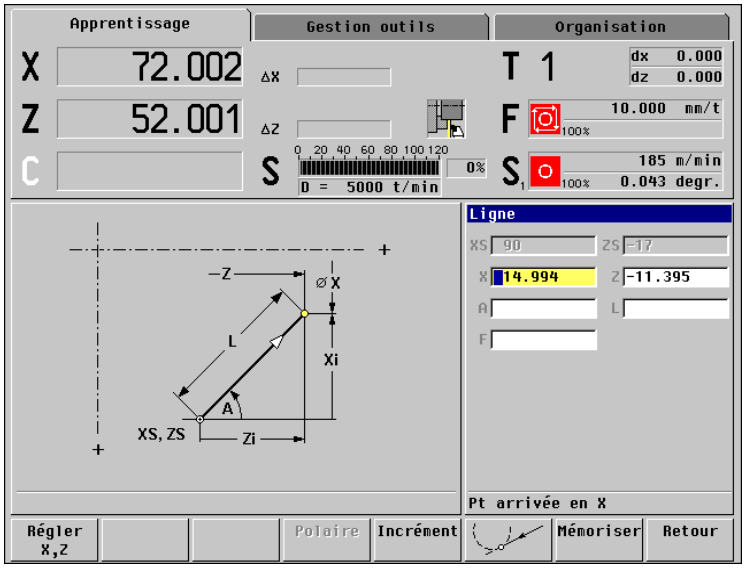
„Eclater“ un contour

Si vous effacez un élément de contour qui a des „éléments précédents **et** suivants“, le contour est alors éclaté en un „contour de base“ et un „contour restant“ (fig. en haut et à droite).

Le contour restant ne peut pas être usiné mais vous pouvez modifier le contour de base qui reste et le „relier“ au contour restant. Pour cela, vous ajoutez généralement de nouveaux éléments de contour. Une „liaison“ du „dernier élément de contour“ au „contour restant“ est également autorisée lorsque c'est possible.

La MANUALplus gère cette procédure en prenant en enregistrant les coordonnées de la position initiale du contour restant. Pour cela, appuyez sur ***Régler X, Z*** (cf. fig. de droite).





Superposer des éléments de forme

Pour l'insertion d'éléments de forme, sélectionnez l'angle et insérez l'élément de forme.

Superposer des éléments de forme

Appuyer sur ***Insérer des éléments de forme***

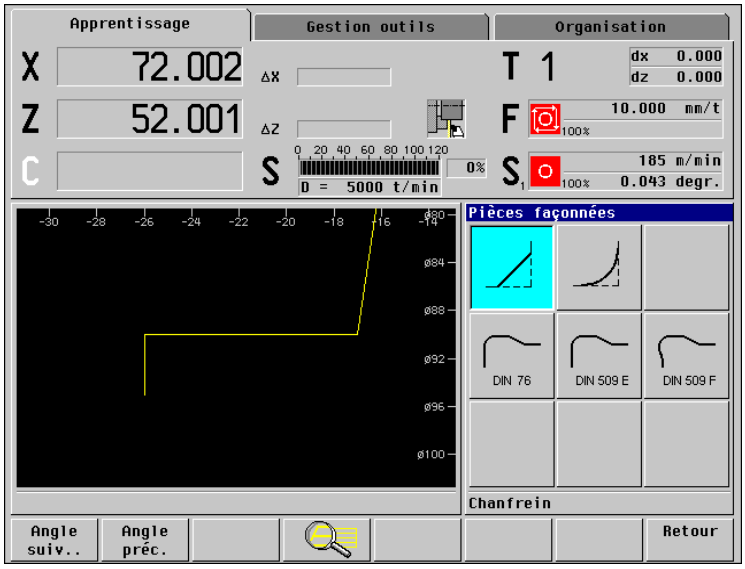
Angle suiv..

Angle préc.

Sélectionner l'angle

Sélectionner l'**élément de forme**

Définir l'élément de forme



Insertions avec zones de contour „non résolues“

Vous pouvez insérer des éléments de forme sur des zones de contour non-résolues.

Quittez le mode d'introduction (softkey ***Retour***) et appuyez sur ***Insertion éléments de forme***.

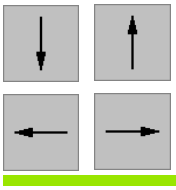
5.5 Eléments de contour ICP sur le contour de tournage

Saisie ligne sur contour de tournage

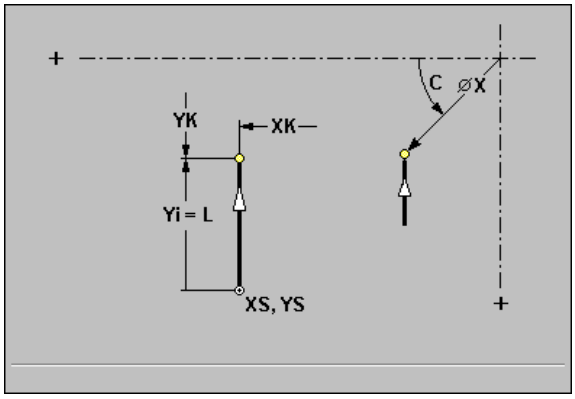
Sélectionnez le sens de l'élément de contour à l'aide du symbole du menu et inscrivez ses cotes.

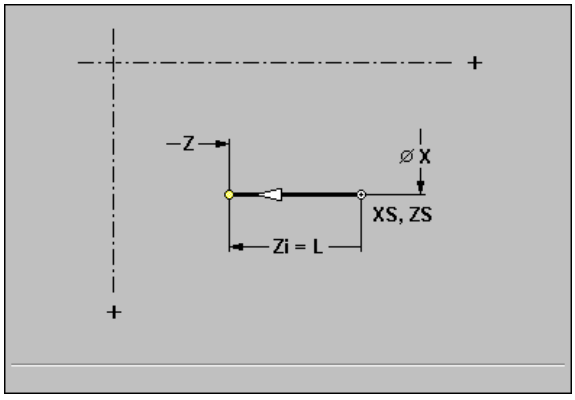
Il n'est pas nécessaire d'introduire les coordonnées X ou Z pour les éléments de contour horizontaux et verticaux. La MANUALplus bloque le champ d'introduction correspondant s'il n'y a pas d'éléments non résolus.

Lignes verticales/horizontales



Sélectionner le sens de la ligne





Vous indiquez les cotes de la ligne et définissez le raccordement vers l'élément de contour suivant.

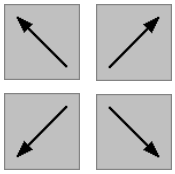
Paramètres de la ligne verticale

- **XS, ZS Point de départ en X/Z** (= point final du dernier élément)
- **Point-cible en X**
- **Xi Point-cible en X** (incrémental): Distance point de départ – point cible
- **L Longueur de la ligne**
- **F Avance spéciale**

Paramètres de la ligne horizontale

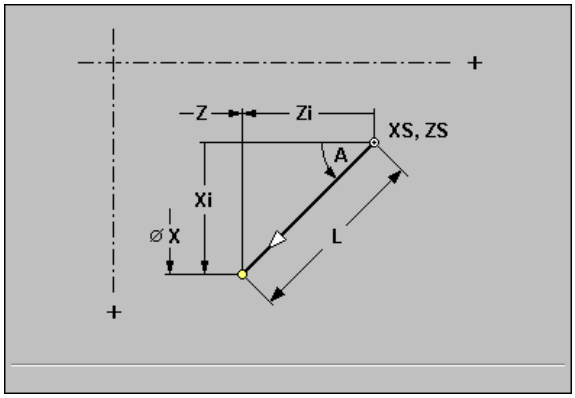
- **XS, ZS Point de départ en X/Z** (= point final du dernier élément)
- **Z Point-cible en Z**
- **Zi Point-cible en Z** (incrémental): Distance point de départ – point cible
- **L Longueur de la ligne**
- **F Avance spéciale**

Ligne en angle



Sélectionner le sens de la ligne

Vous indiquez les cotes de la ligne en valeurs absolues ou polaires et définissez la transition vers l'élément de contour suivant. Sens de l'angle: cf. figure d'aide.

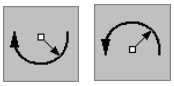


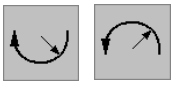
Paramètres

- **XS, ZS Point de départ en X/Z** (= point final du dernier élément)
- **X, Z Point-cible en X/Z**
- **Xi, Zi Point-cible en X/Z** (incrémental): Distance point de départ – point cible
- **L Longueur de la ligne**
- **A Angle par rapport à l'axe Z**
- **F Avance spéciale**

Saisie arc de cercle sur contour de tournage

Sélectionner le sens de rotation et le mode de cotation


Arc (de cercle) avec centre (MP) et rayon (R)

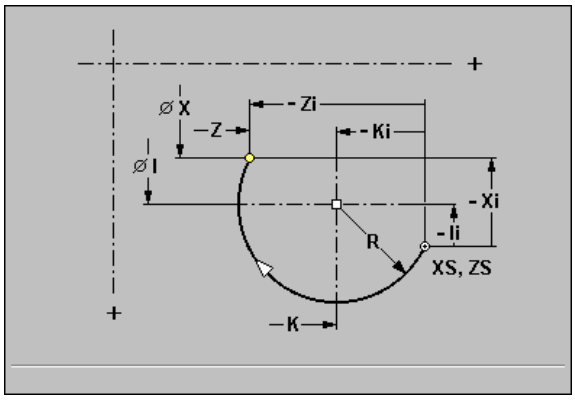

Arc de cercle avec rayon

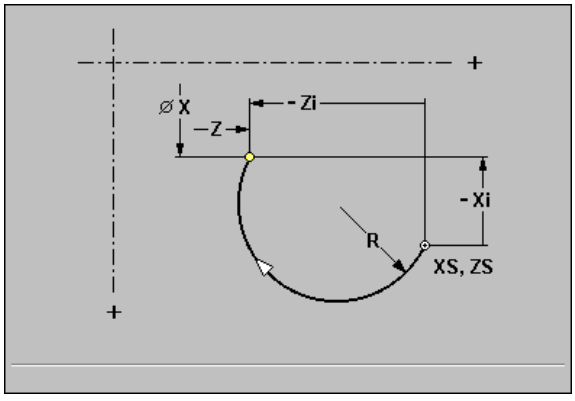
Arc de cercle avec centre (MP)

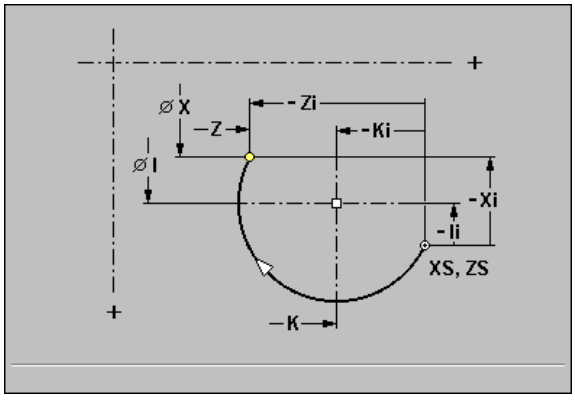
Vous indiquez les cotes de l'arc de cercle et définissez le raccordement vers l'élément de contour suivant.

Paramètres (le centre n'est pas demandé pour „Arc avec rayon“ – et le rayon n'est pas demandé pour „Arc avec centre“)

- **XS, ZS Point de départ en X/Z** (= point final du dernier élément)
- **X, Z Point-cible en X/Z:** Point final de l'arc de cercle
- **Xi, Zi Point-cible en X/Z** (incrémental): Distance point de départ – point cible
- **I, K Centre en X/Z:** Centre de l'arc de cercle
- **Ii, Ki Centre en X/Z** (incrémental): Distance point de départ – centre
- **R Rayon**
- **F Avance spéciale**





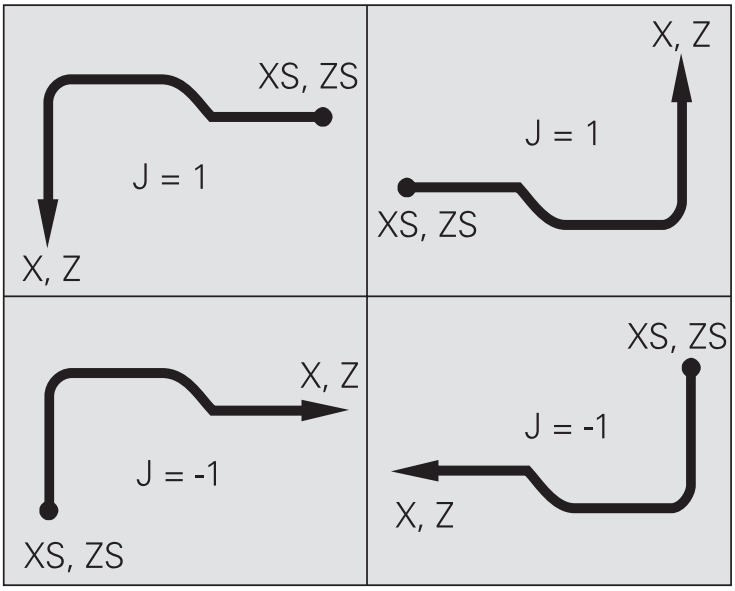


Saisie d'un élément de forme

Chanfrein/arrondi

Les chanfreins/arrondis sont définis sur les angles du contour. Un „angle de contour“ est l'intersection d'un élément de contour entrant et d'un élément sortant. Le chanfrein/l'arrondi ne peut être calculé que si l'élément de contour sortant est connu. Lors de l'introduction des paramètres du chanfrein/de l'arrondi, les coordonnées de l'angle sont affichées dans „point de départ XS, ZS“.

Si un contour ICP débute par un chanfrein/un arrondi, l'„élément de contour entrant“ n'existe pas. Avec „Position élément J“, vous définissez alors sans ambiguïté la position du chanfrein/de l'arrondi. La MANUALplus convertit un chanfrein/un arrondi en début de contour en un élément linéaire ou circulaire.



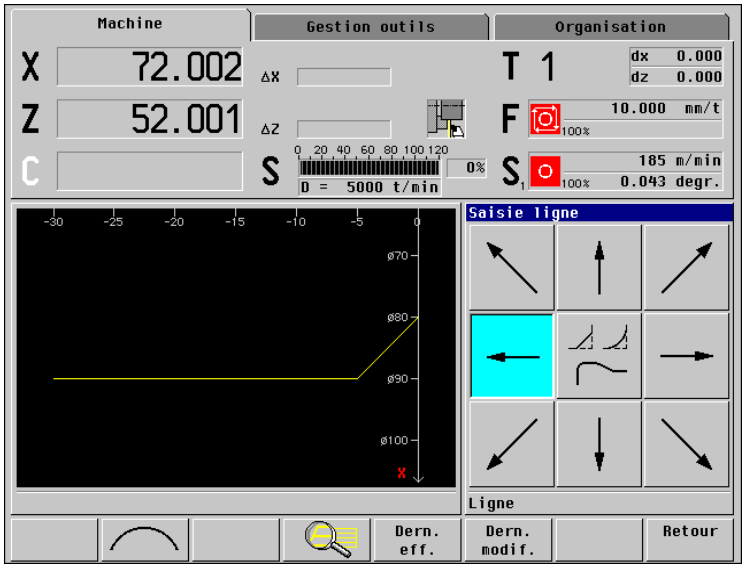
Dégagement

L'élément de forme „dégagement“ comprend un élément longitudinal, le dégagement proprement-dit, et un élément transversal. Le dégagement peut débuter par l'élément longitudinal ou transversal.

Si l'angle du dégagement n'est pas encore connu, le paramètre „Position élément J“ définit si le dégagement débute par l'élément longitudinal ou par l'élément transversal (fig. en haut et à droite).

Exemple: Chanfrein externe en début de contour

Pour la „position élément J=1“, l'élément de référence entrant imaginaire est un élément transversal dans le sens +X (fig. en bas et à droite).



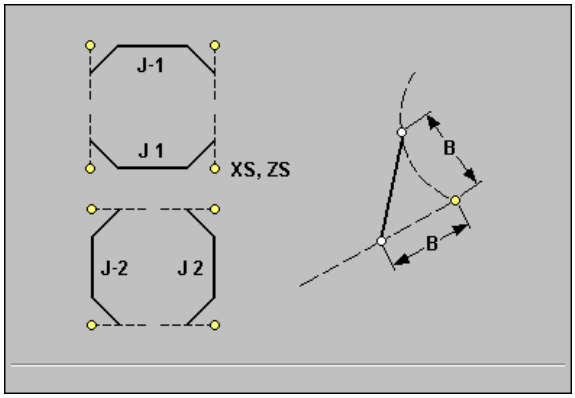
Chanfrein/arrondi sur contour de tournage

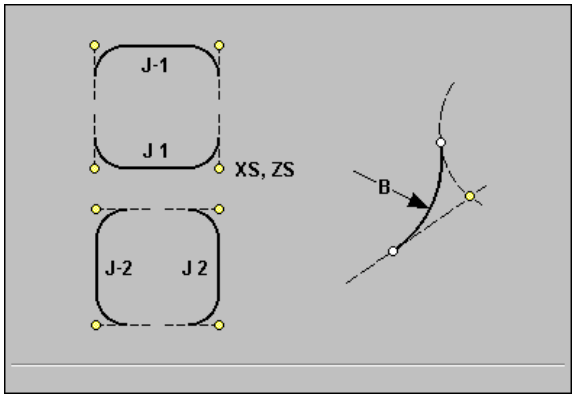
Chanfrein

Sélectionner Pièces façonnées (éléments de forme) ou chanfrein / arrondi

Sélectionner le chanfrein

Sélectionner l'arrondi





L'angle de contour est donné par le „point de départ“. Introduisez la „largeur du chanfrein B“ ou le „rayon d'arrondi B“.

Paramètres

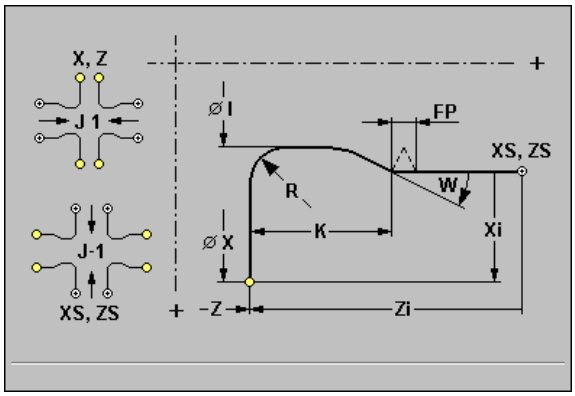
- **B Largeur du chanfrein** – ou
- **B Rayon de l'arrondi**
- **J Position élément:** „Elément de référence imaginaire entrant“
  - J=1: Elément transversal dans le sens +X
  - J=–1: Elément transversal dans le sens –X
  - J=2: Elément longitudinal dans le sens +Z
  - J=–2: Elément longitudinal dans le sens –Z
- **F Avance spéciale**

Dégagements sur contour de tournage

Dégagement de filetage DIN 76

Sélectionner Pièces façonnées (éléments de forme)

Sélectionner le dégagement de filetage DIN 76



Avec un dégagement de filetage DIN 76, le diamètre de l'élément longitudinal représente le diamètre du filet (avec filets internes: Diamètre du creux).

Paramètres

- **XS, ZS Point de départ en X/Z:** Point de départ du dégagement
- **X, Z Point-cible en X/Z:** Point final du dégagement
- **FP Pas de vis** – par défaut: Tableau standard
- **I Diamètre du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **K Longueur du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **W Angle du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **R Rayon du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **J Position élément** – par défaut: 1
  - J=1: Le dégagement débute par l'élément longitudinal et se termine par l'élément transversal
  - J=–1: Le dégagement débute par l'élément transversal et se termine par l'élément longitudinal
- **F Avance spéciale**

Les paramètres que vous n'avez pas indiqués sont calculés par la MANUAL PLUS à partir du tableau standard (cf. “DIN 76 – Paramètres pour dégagement” à la page 525):

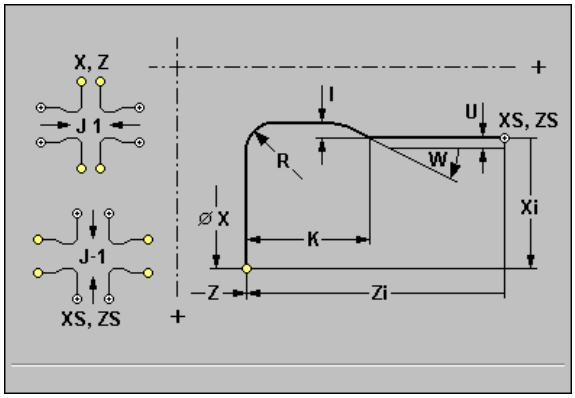
- le „pas de vis FP“ à partir du diamètre („point de départ XS“).
- les paramètres I, K, W et R à partir du „pas de vis FP“.

- Avec les filets internes, indiquer le „pas de vis FP“ car le diamètre de l'élément longitudinal ne correspond pas au diamètre du filet. Si la MANUALplus utilise le calcul du pas de vis, on peut escompter de faibles écarts.
- La „position élément J“ ne peut pas être introduite lors de l'insertion et ne peut pas être modifiée lors de la modification de programmation ICP (l'angle de contour est défini sans ambiguïté).

Dégagement DIN 509 E

Sélectionner Pièces façonnées (éléments de forme)

Sélectionner le dégagement DIN 509 E



Les paramètres que vous n'avez pas introduits sont calculés par la MANUAL PLUS à partir du diamètre dans le tableau standard (cf. "DIN 509 E, DIN 509 F – Paramètres pour dégagements" à la page 527).

Paramètres

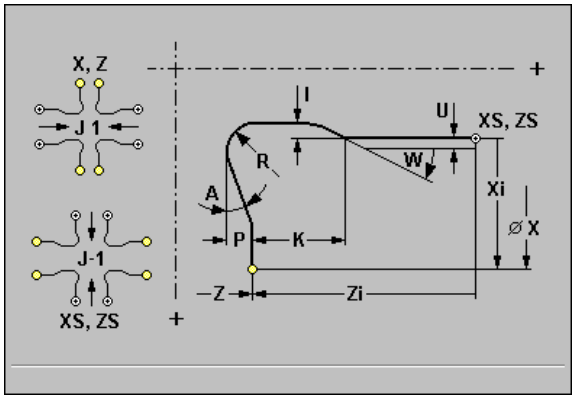
- **XS, ZS Point de départ en X/Z:** Point de départ du dégagement
- **X, Z Point-cible en X/Z:** Point final du dégagement
- **I Diamètre du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **K Longueur du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **W Angle du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **R Rayon du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **U Surépaisseur de finition** – par défaut: Aucune surépaisseur de finition
- **J Position élément** – par défaut: 1
  - J=1: Le dégagement débute par l'élément longitudinal et se termine par l'élément transversal
  - J=–1: Le dégagement débute par l'élément transversal et se termine par l'élément longitudinal
- **F Avance spéciale**

La „position élément J" ne peut pas être introduite lors de l'insertion et ne peut pas être modifiée lors de la modification de programmation ICP (l'angle de contour est défini sans ambiguïté).

Dégagement DIN 509 F

Sélectionner Pièces façonnées (éléments de forme)

Sélectionner le dégagement DIN 509 F



Les paramètres que vous n'avez pas introduits sont calculés par la MANUAL PLUS à partir du diamètre dans le tableau standard (cf. "DIN 509 E, DIN 509 F – Paramètres pour dégagements" à la page 527).

Paramètres

- **XS, ZS Point de départ en X/Z:** Point de départ du dégagement
- **X, Z Point-cible en X/Z:** Point final du dégagement
- **I Diamètre du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **K Longueur du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **W Angle du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **R Rayon du dégagement** – par défaut: Tableau standard
- **P Profondeur transversale** – par défaut: Tableau standard
- **A Angle transversal** – par défaut: Tableau standard
- **U Surépaisseur de finition** – par défaut: Aucune surépaisseur de finition
- **J Position élément** – par défaut: 1
  - J=1: Le dégagement débute par l'élément longitudinal et se termine par l'élément transversal
  - J=–1: Le dégagement débute par l'élément transversal et se termine par l'élément longitudinal
- **F Avance spéciale**

La „position élément J" ne peut pas être introduite lors de l'insertion et ne peut pas être modifiée lors de la modification de programmation ICP (l'angle de contour est défini sans ambiguïté).

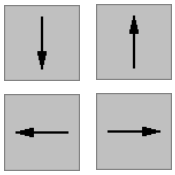
5.6 Eléments de contour ICP sur la face frontale

Vous réalisez la cotation des éléments de contour sur la face frontale ou sur le pourtour en coordonnées cartésiennes ou polaires. La position de la softkey ***Polaire*** est déterminante. La MANUALplus distingue les coordonnées cartésiennes des coordonnées polaires par des lettres d'adresses qui diffèrent.

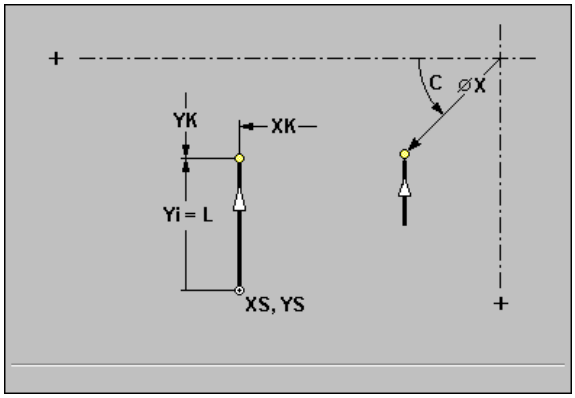
- **Coordonnées polaires**:
  - XD, X: Diamètre
  - CS, C: Angle par rapport à l'axe positif XK
- Si vous appelez avec ***Liste contours*** la „sélection des contours ICP“, la MANUALplus n'affiche – selon le cycle – que les contours ICP sur la face frontale ou sur le pourtour.

Saisie ligne sur la face frontale

Lignes verticales/horizontales



Sélectionner le sens de la ligne

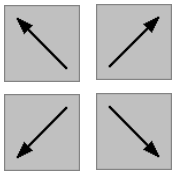


Vous indiquez les cotes de la ligne et définissez le raccordement vers l'élément de contour suivant.

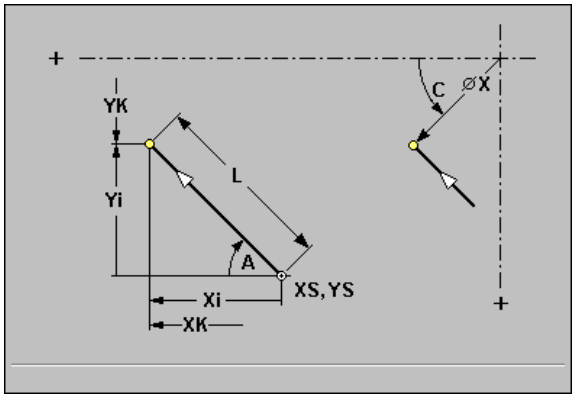
Paramètres

- **XS, YS Point de départ** (coordonnées cartésiennes)
- **XD, CS Point de départ** (coordonnées polaires)
- **XK, YK Point-cible** (coordonnées cartésiennes)
- **X, C Point-cible** (coordonnées polaires)
- **L Longueur de la ligne**
- **F Avance spéciale**

Ligne en angle



Sélectionner le sens de la ligne



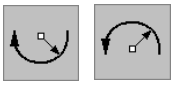
Vous indiquez les cotes de la ligne et définissez le raccordement vers l'élément de contour suivant.

Paramètres

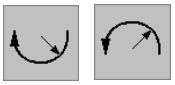
- **XS, YS Point de départ** (coordonnées cartésiennes)
- **XD, CS Point de départ** (coordonnées polaires)
- **XK, YK Point-cible** (coordonnées cartésiennes)
- **X, C Point-cible** (coordonnées polaires)
- **A Angle par rapport à l'axe XK** – sens de l'angle: cf. figure d'aide
- **L Longueur de la ligne**
- **F Avance spéciale**

Saisie arc de cercle sur la face frontale

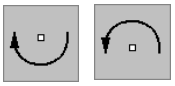
Introduire un arc de cercle



Arc (de cercle) avec centre (MP) et rayon (R)



Arc de cercle avec rayon

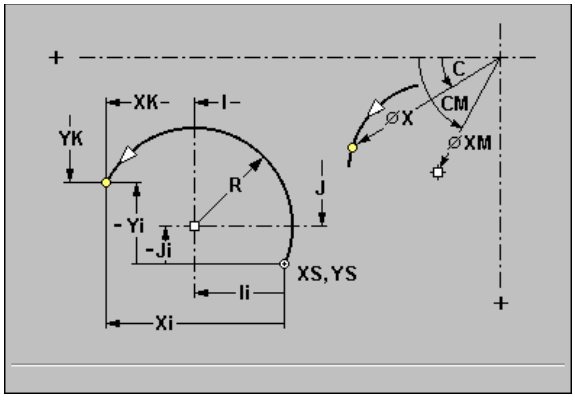


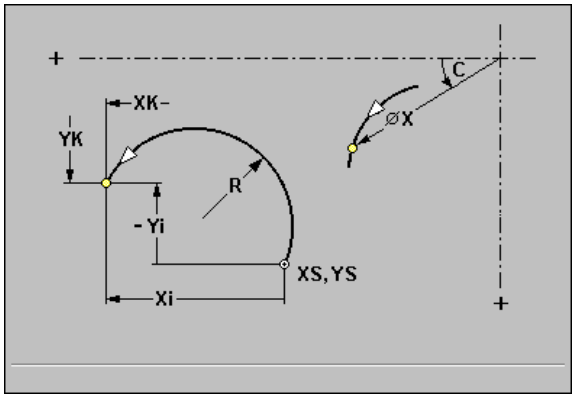
Arc de cercle avec centre (MP)

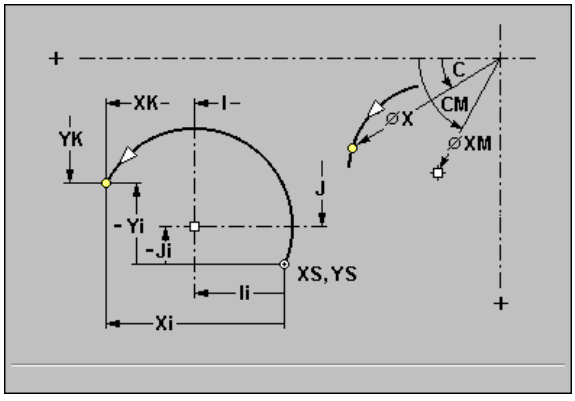
Vous indiquez les cotes de l'arc de cercle et définissez le raccordement vers l'élément de contour suivant.

Paramètres (le centre n'est pas demandé pour „Arc avec rayon“ – et le rayon n'est pas demandé pour „Arc avec centre“)

- **XS, YS Point de départ** (coordonnées cartésiennes)
- **XD, CS Point de départ** (coordonnées polaires)
- **XK, YK Point-cible** (coordonnées cartésiennes)
- **X, C Point-cible** (coordonnées polaires)
- **I, J Centre** (coordonnées cartésiennes)
- **XM, CM Centre** (coordonnées polaires)
- **R Rayon**
- **F Avance spéciale**







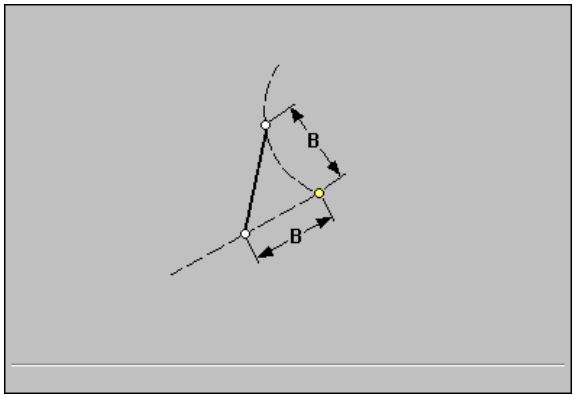
Chanfrein/arrondi sur la face frontale

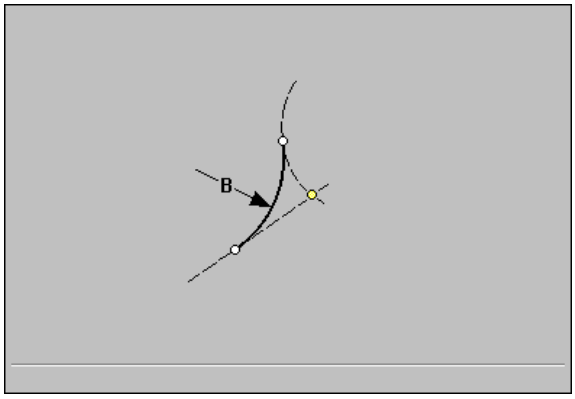
Introduire le chanfrein/l'arrondi

Sélectionner le chanfrein / l'arrondi

Sélectionner le chanfrein

Sélectionner l'arrondi





L'angle de contour est donné par le „point de départ“. Introduisez la „largeur du chanfrein B“ ou le „rayon d'arrondi B“.

Paramètres

- **B Largeur du chanfrein** – ou
- **B Rayon de l'arrondi**
- **F Avance spéciale**

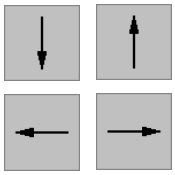
5.7 Eléments de contour ICP sur le pourtour

En alternative à la cote angulaire, vous pouvez utiliser la cote de segment. La position de la softkey ***Polaire*** est déterminante pour le mode de cotation des données. La MANUALplus distingue les cotes angulaires et les cotes de segment par des lettres d'adresses qui diffèrent.

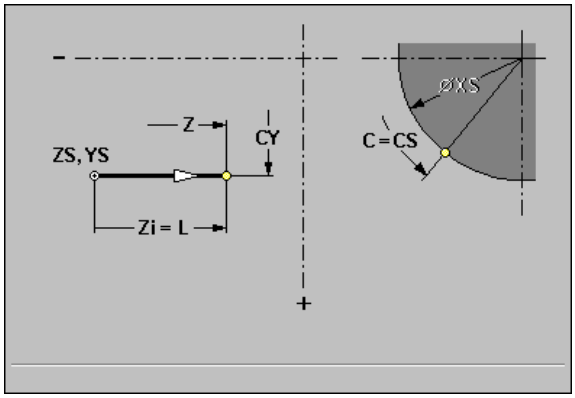
- Si vous appelez la „sélection des contours ICP“ avec la softkey ***Liste contours***, la MANUALplus n'affiche – selon le cycle – que les contours ICP sur la face frontale ou sur le pourtour.
- Pour les éléments de contour situés sur le pourtour, définissez lors du premier élément le „**diamètre de développé XS**“. Ce diamètre reste valable comme référence pour la **cote de segment** de tous les éléments de contour suivants.

Saisie ligne sur le pourtour

Lignes verticales/horizontales



Sélectionner le sens de la ligne

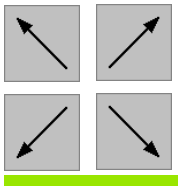


Vous indiquez les cotes de la ligne et définissez le raccordement vers l'élément de contour suivant.

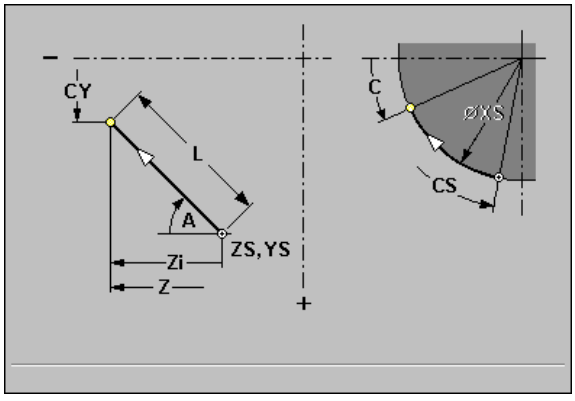
Paramètres

- **ZS, YS Point de départ** (YS comme cote de segment – référence: Diamètre XS)
- **CS Point de départ** comme cote angulaire
- **XS** Diamètre de développé
- **Z Point-cible**
- **CY Point-cible** comme cote de segment (référence: Diamètre XS)
- **C Point-cible** comme cote angulaire
- **L Longueur de la ligne**
- **F Avance spéciale**

Ligne en angle



Sélectionner le sens de la ligne



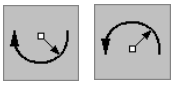
Vous indiquez les cotes de la ligne et définissez le raccordement vers l'élément de contour suivant.

Paramètres

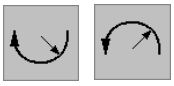
- **ZS, YS Point de départ** (YS comme cote de segment – référence: Diamètre XS)
- **CS Point de départ** comme cote angulaire
- **XS** Diamètre de développé
- **Z Point-cible**
- **CY Point-cible** comme cote de segment (référence: Diamètre XS)
- **C Point-cible** comme cote angulaire
- **A Angle par rapport à l'axe Z** – sens de l'angle: cf. figure d'aide
- **L Longueur de la ligne**
- **F Avance spéciale**

Saisie arc de cercle sur le pourtour

Introduire un arc de cercle

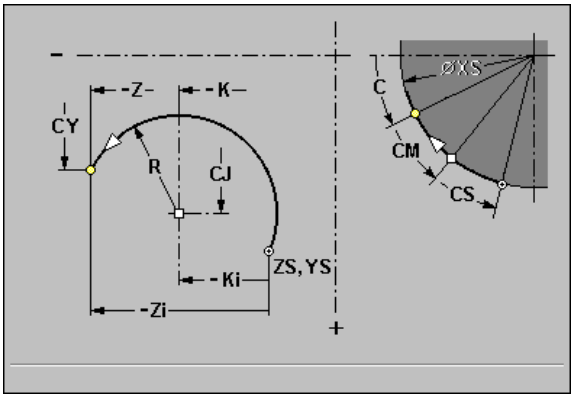


Arc (de cercle) avec centre (MP) et rayon (R)



Arc de cercle avec rayon

Arc de cercle avec centre (MP)



Vous indiquez les cotes de l'arc de cercle et définissez le raccordement vers l'élément de contour suivant.

Paramètres (le centre n'est pas demandé pour „Arc avec rayon“ – et le rayon n'est pas demandé pour „Arc avec centre“)

- **ZS, YS Point de départ** (YS comme cote de segment – référence: Diamètre XS)
- **CS Point de départ** comme cote angulaire
- **XS** Diamètre de développé
- **Z Point-cible**
- **CY Point-cible** comme cote de segment (référence: Diamètre XS)
- **C Point-cible** comme cote angulaire
- **K, CJ Centre** (CJ comme cote de segment – référence: Diamètre XS)
- **CM Centre** comme cote angulaire
- **R Rayon**
- **F Avance spéciale**

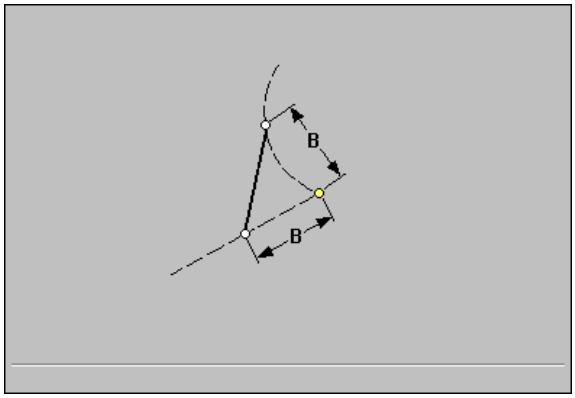
Chanfrein/arrondi sur le pourtour

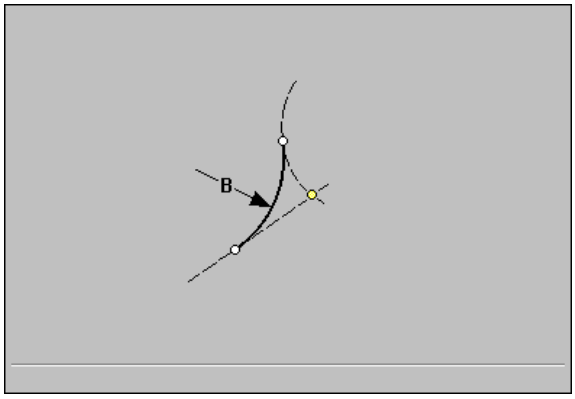
Introduire le chanfrein/l'arrondi

Sélectionner le chanfrein / l'arrondi

Sélectionner le chanfrein

Sélectionner l'arrondi

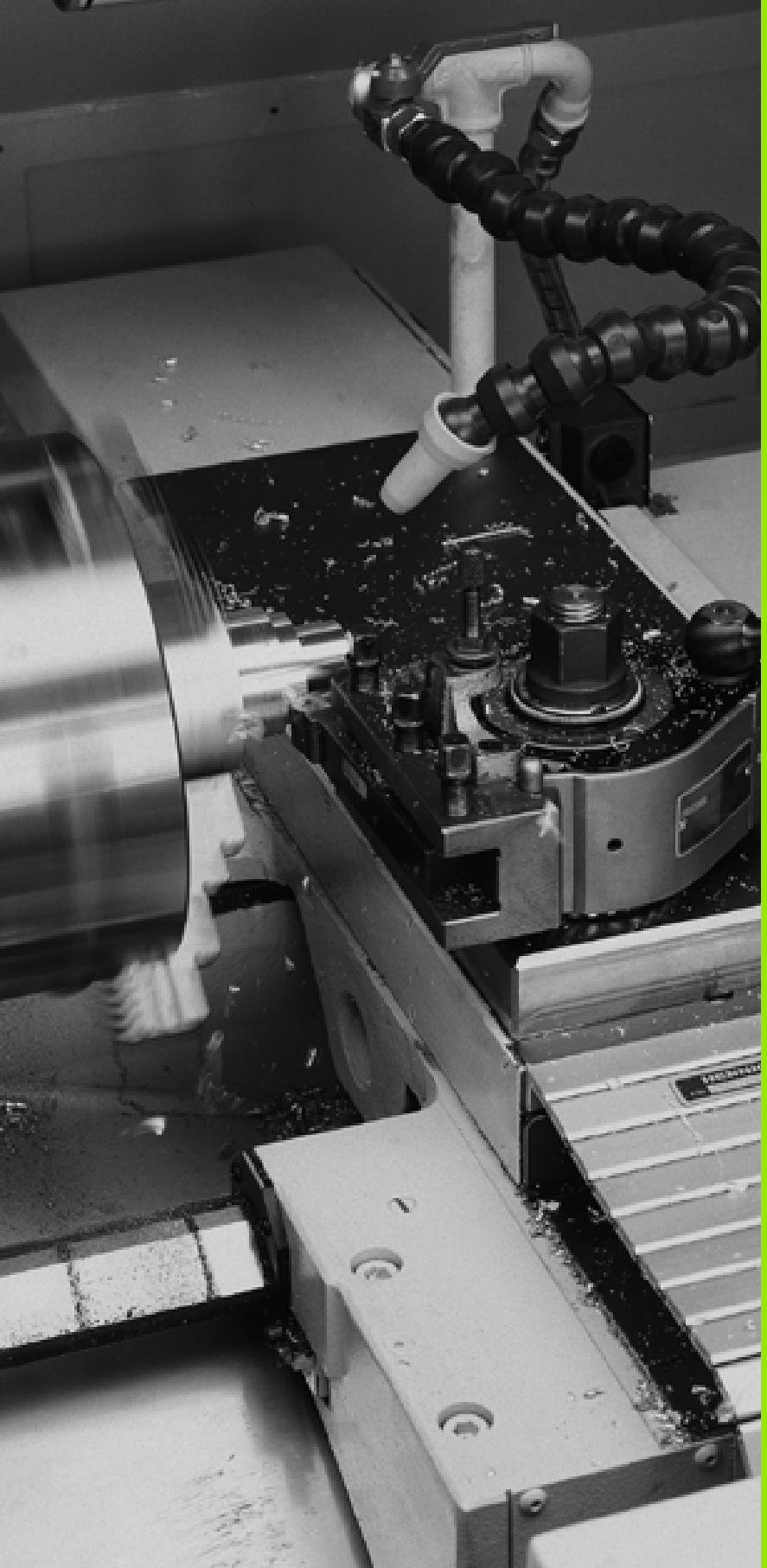




L'angle de contour est donné par le „point de départ“. Introduisez la „largeur du chanfrein B“ ou le „rayon d'arrondi B“.

Paramètres

- **B Largeur du chanfrein** – ou
- **B Rayon de l'arrondi**
- **F Avance spéciale**



6

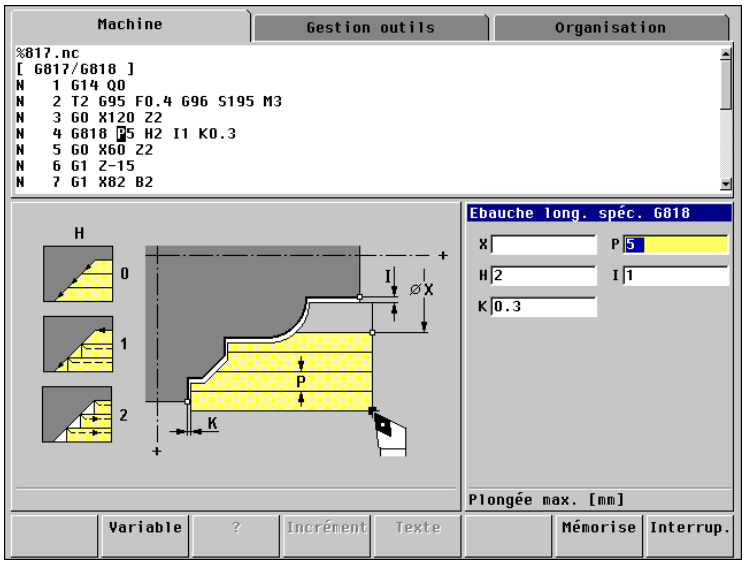
Programmation DIN

6.1 Programmation DIN

La structure des programmes et des séquences est conforme à la norme DIN 66025 (d'ou l'expression „programmation DIN“). La MANUALplus facilite l'élaboration des programmes DIN et macros DIN.

Les **programmes DIN** sont des programmes CN „autonomes“. Par conséquent, ils comportent toutes les commandes de déplacement et de commutation nécessaires à la création de la pièce.

Les macros DIN sont intégrées dans des programmes-cycles. Elles „ne sont pas autonomes“ mais elles sont chargées de résoudre une opération partielle dans un programme-cycles. L'utilisation des macros DIN dépend de votre manière de travailler. Toute la gamme d'instructions est également disponible pour les macros DIN. On parlera ci-après de „programmes DIN“ ou de „programmes CN“ – et on ne fera plus de distinction entre programmes et macros.



Tester les programmes DIN et les macros DIN

Vous testez les programmes DIN et macros DIN à l'aide de la simulation graphique. Pour les macros DIN, ceci est possible dans le cadre de la programmation des cycles. Pour les programmes DIN, vous commutez sur le mode „Déroulement de programme“ et appelez la simulation.

Figures d'aide

Les figures d'aide décrivent la fonctionnalité et les paramètres des commandes de déplacement et des cycles. Elles affichent généralement un usinage externe. Avec la „touche cyclique“, vous commutez vers la figure d'aide de l'usinage interne

- Avec la touche cyclique, vous commutez entre la figure d'aide de l'usinage interne ou celle de l'usinage externe

Remarques relatives aux représentations affichées sur les figures d'aide:

- Ligne discontinue:Course en avance rapide
- Ligne continue: Course avec l'avance d'usinage
- Ligne de cote avec flèche sur un côté: „Cote directionnelle“ – Le signe détermine le sens
- Ligne de cote avec flèche sur les deux côtés: „Cote absolue“ – Le signe est sans signification

Structure des programmes et des séquences

Structure du programme

- numéro de programme débutant par „%“ et comportant jusqu'à 8 chiffres, plus l'extension „nc“ pour les programmes principaux ou „ncs“ pour les sous-programmes
- désignation du programme (commentaire sur la deuxième ligne du programme)
- séquences CN ou séquences de commentaire
- l'expression „END“ pour les programmes principaux ou „RETURN“ pour les macros et sous-programmes

La première et la dernière ligne du programme CN ne peuvent pas être usinées. La „désignation du programme“ peut être modifiée mais non effacée.

La désignation du programme est affichée dans la „liste des programmes“ et peut être modifiée dans le cadre de la „sélection de programme“.

Les **séquences CN** débutent par un „N“ suivi d'un numéro de séquence (jusqu'à 4 chiffres). Les numéros de séquence n'influent pas sur le déroulement du programme. Ils servent à désigner cette séquence.

Une séquence CN contient des **commandes CN**. Il s'agit là de commandes de déplacement, de commutation ou d'organisation. Les commandes de déplacement et de commutation débutent par une lettre suivie d'une combinaison de chiffres (G1, G2, G81, M3, M30,...) et des paramètres. Les commandes d'organisation sont constituées de „codes“ (WHILE, RETURN, etc.) ou bien aussi d'une lettre/combinaison de chiffres. Les paramètres débutent par des **lettres d'adresse** (X100, Z–2, etc.).

Dans une séquence CN, vous pouvez programmer plusieurs commandes CN à condition qu'elles n'aient pas les mêmes lettres d'adresse et que leurs fonctionnalités ne soient pas „contradictoires“.

Exemples
Combinaison autorisée:

N10 G1 X100 Z2 M8

Combinaison non autorisée:

N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – mêmes lettres d'adresse utilisées plusieurs fois

ou

N10 M3 M4 – fonctionnalité contradictoire

Les séquences CN ne comportant que des variables sont autorisées.

Les **commentaires** sont inscrits entre „[...]“. Ils sont situés à la fin d'une séquence CN ou bien constituent la totalité d'une séquence CN. Une séquence CN constituée uniquement d'un commentaire n'a pas de numéro de séquence.

Exemple: Structure des programmes et des séquences

```
%12345678.nc
[Exemple – Example]
N1 G21 X80 Z110 B10 J1
N2 G1 Z-15 B-1
N3 G1 X102 B2
N4 G1 Z-22
N5 G1 X90 Zi-12 B1
N6 G1 Zi-6
N7 G1 X100 A80 B-1
N8 G1 Z-47
N9 G1 X110
N10 G80
N11 G14 Q0
N12 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N13 G0 X0 Z2
N.. . . .
FIN
```

Vue d'ensemble des commandes DIN

- **Commandes de déplacement**
  pour le déplacement linéaire ou circulaire du chariot
- **Cycles**
  d'enlèvement des copeaux (monopasses, multipasses), de coupe (gorges, dégagements…), de finition, de filetage et de perçage
- **Commandes de commutation**
  pour les unités de la machine
- **Décalages de points zéro**
  pour l'adaptation de l'unité de mesure
- **Commandes pour l'organisation des programmes**
  Opérations relationnelles dans le programme, répétitions de programme et sous-programmes
- **Commentaires**
  pour définir le contenu du programme
- **Fonctions de variables**
  Au lieu de paramètres d'adresse, on utilise des variables qui sont introduites ou calculées avant l'exécution du programme.
- **Opérations mathématiques**
  utilisées pour le calcul des paramètres d'adresse ou des variables
- **Programmation simplifiée**
  Les valeurs (coordonnées) non cotées sur le plan sont calculées par la MANUALplus – dans la mesure où ce calcul est mathématiquement possible
- **Communication utilisateur**
  par l'introduction de variables et l'édition de textes et de variables

Une partie seulement de ces fonctions est représentée par des commandes CN (commandes G, M, etc.). D'autres fonctions telles que la „programmation simplifiée“, les „fonctions de variables“ ou les „opérations mathématiques“ sont utilisées dans le cadre de la programmation de variables, de la géométrie simplifiée, etc.. Au lieu d'une valeur fixe, vous introduisez pour ce paramètre d'adresse une variable, une expression mathématique ou un „?“.

6.2 Editer des programmes DIN

Charger le programme DIN

DIN Edit	Appeler l'éditeur DIN
Liste progr.	Appeler la liste des programmes
Progr. DIN	Régler les programmes DIN
Macros DIN	Régler les macros DIN

Sélectionner le programme/la macro DIN ou définir un nouveau numéro de programme

Sélection	Appele le programme/la macro DIN

Fonctions relatives aux séquences

Avec les touches de curseur et les touches de page, vous „naviguez“ dans le programme DIN pour définir la position à laquelle vous désirez effectuer une insertion, un effacement ou une modification. Vous positionnez le curseur au début d'une séquence, d'un mot CN ou d'un paramètre.

A l'aide d'une touche de fonction ou de menu, vous sélectionnez la fonction désirée. La MANUALplus vous demande alors d'introduire d'autres paramètres. Avec les cycles et commandes de déplacement (fonctions G), la fonction et les paramètres sont décrits dans des figures d'aide.

Positionnez le curseur au début de la séquence pour sélectionner les **fonctions des séquences**.

Softkeys des fonctions des séquences

Insérer séquence	Sous le curseur, un nouveau numéro de séquence avec le numéro „suivant“ est ajouté.
Etendre séquence	Le menu „Sélection fonction“ est proposé pour ajouter de nouvelles commandes CN.
Effacer séquence	La séquence sur laquelle se trouve le curseur sera effacée.
Modif. no.séqu.	Le numéro de séquence sur laquelle se trouve le curseur sera proposé pour modification.

Modifier le numéro de séquence

Positionner le curseur sur la séquence CN

Modif. no.séqu. — Appuyer sur ***Modif. no. séqu.***

Introduire le nouveau numéro de séquence

Mémoriser — Enregistrer le nouveau numéro de séquence

Nouvelle numérotation

Positionner le curseur sur une séquence CN au choix

Modif. no.séqu. — Appuyer sur ***Modif. no. séqu.***

Nouv. numér. — Appuyer sur ***Nouv. numér.***

Définir le pas de numérotation des séquences

Nouv. numér. — Appuyer à nouveau sur ***Nouv. numér.***

Le pas de numérotation défini est également valable pour la définition automatique des numéros de séquence.

Fonctions relatives aux mots

Les fonctions (effacer mot, modifier mot, etc.) concernent le „Wort“ sur lequel se trouve le curseur. Ce que vous effacez ou modifiez dépend de la signification du „mot“. Exemples:

- Le curseur se trouve sur une **commande G**
  - ***Modifier mot***: Modifie tout d'abord cette commande, puis les paramètres correspondants
  - ***Effacer mot***: Efface cette commande et les paramètres correspondants
- Le curseur se trouve sur la **lettre d'adresse** d'un paramètre
  - ***Modifier mot***: Tous les paramètres de cette fonction seront proposés pour être modifiés
  - ***Effacer mot***: Seul ce paramètre sera effacé

Vous pouvez modifier une commande CN à l'intérieur d'„un groupe“. Vous pouvez par exemple changer le numéro de la commande G – mais vous ne pouvez pas changer une commande G en une commande M. L'éditeur efface les paramètres dont il n'a plus besoin pour une telle modification.

Softkeys des fonctions des mots	
Effacer mot	La commande CN ou le paramètre (mot) sur laquelle ou lequel se trouve le curseur sera effacé(e)
Modif. mot	La commande CN ou paramètre (mot) sur laquelle ou lequel se trouve le curseur vous sera proposé(e) pour modification.
Etendre séquence	Le menu „Sélection fonction“ est proposé pour ajouter de nouvelles commandes CN

Paramètres d'adresses

Vous introduisez les paramètres d'adresse de la manière suivante:

- **Cote absolue:** se réfère au point zéro pièce
- **Cote incrémentale:** se réfère à la coordonnée précédente
- **Variable:** La valeur de la variable ou le résultat de l'expression mathématique représente la valeur du paramètre d'adresse.
- **Programmation géométrique simplifiée:** La coordonnée est calculée dans la mesure ou ceci est mathématiquement possible.

Les introductions facilitées par un paramètre d'adresse concret dépendent de la signification de ce Paramètre. La MANUALplus verrouille les fonctions non autorisées.

En standard, les champs sont configurés pour une introduction en „absolu“. Vous définissez l'introduction en „incrémental“ en appuyant sur ***Incrément***. La lettre d'adresse reçoit l'attribut „i“ (exemple: „Zi“). Cet attribut est enregistré dans le programme DIN. La configuration en absolu ou en incrémental est valable pour **un** champ d'introduction.

Vous appelez l'introduction de variables avec la softkey ***Variable*** (cf. “Variable comme paramètre d'adresse” à la page 403.

Avec la softkey ***?***, vous indiquez à la MANUALplus qu'elle doit calculer cette coordonnée. ***?*** est enregistré dans le programme DIN.

Commentaires

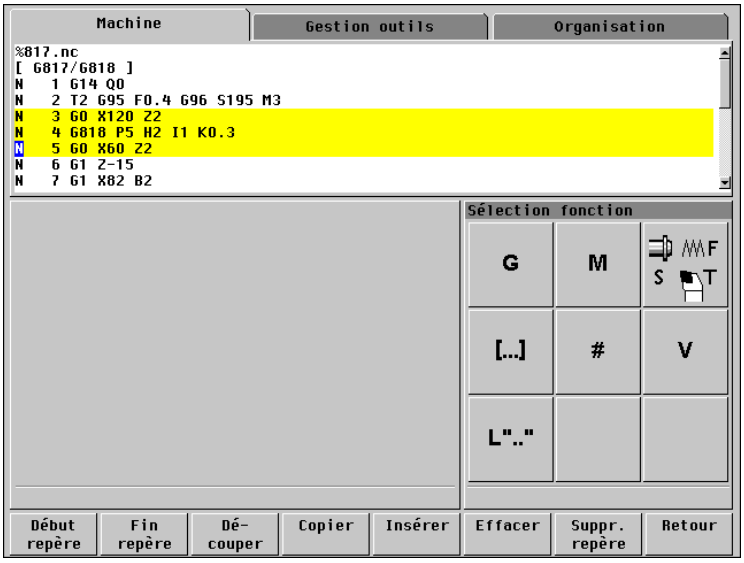
Si vous ajoutez un commentaire dans une „séquence vide“, le numéro de la séquence sera effacé et la séquence contiendra uniquement le commentaire (une „séquence vide“ ne comporte que le numéro de séquence) Si la séquence CN contient déjà des commandes CN, le commentaire est ajouté en fin de séquence.

Pour modifier les commentaires, positionnez le curseur au début du commentaire et validez ***Modif. mot***. La commande affiche alors le „clavier alphabétique“ avec le commentaire précédent. Vous pouvez modifier, étendre le texte, etc.

Pour effacer les commentaires, positionnez le curseur au début du commentaire et appuyez sur ***Effacer séquence*** ou ***Effacer mot***. Le commentaire sera supprimé.

Fonctions-bloc

Vous marquez plusieurs séquences CN successives (un bloc) pour ensuite les découper, copier ou effacer. Si vous découpez ou copiez un bloc, celui-ci est enregistré dans la mémoire-tampon. Vous pouvez insérer le bloc à un autre endroit du programme ou bien appeler un autre programme DIN, puis y insérer le bloc. La mémoire-tampon est conservée jusqu'à ce quelle soit écrasée ou jusqu'à la mise hors-tension de la MANUALplus.



Copier un bloc, le changer de place

Positionner le curseur sur le début du bloc

Fonction bloc — Appeler „Fonction bloc“

Début repère — Marquer le début du bloc

Positionner le curseur sur la fin du bloc

Fin repère — Marquer la fin du bloc

Copier — Copier le bloc et l'enregistrer dans la mémoire-tampon

Dé-couper — Enregistrer le bloc dans la mémoire-tampon et effacer

(si nécessaire) charger un nouveau programme DIN

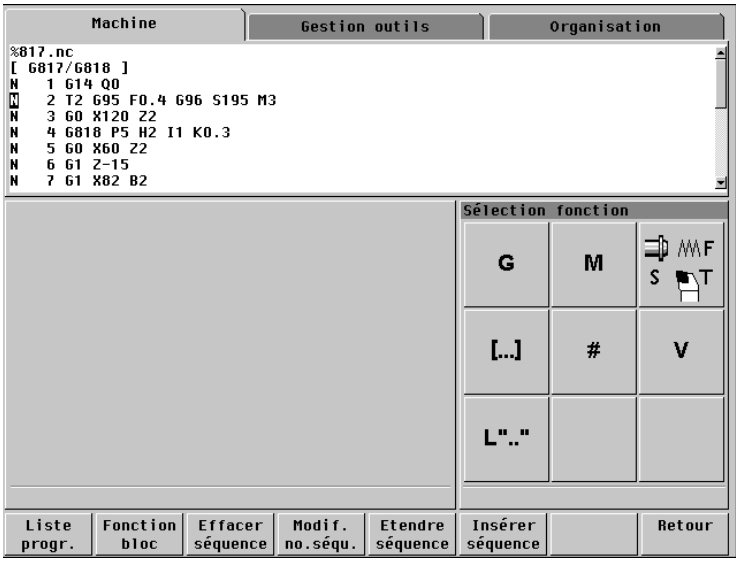
Positionner le curseur à la position d'insertion

Insérer — Prélever le bloc dans la mémoire-tampon (les séquences CN seront insérées en dessous du curseur)

Structure des menus

Sélectionnez le groupe de fonctions à l'aide de la touche de menu.

- Fonctions G et M: Vous introduisez le numéro de la fonction ainsi que certains paramètres (selon la fonction choisie)
- Commentaire, sous-programme et T, F, S: Vous introduisez ensuite les paramètres requis
- Fonctions de variables: La MANUALplus commute vers l'introduction de données du menu suivant



Groupes de fonctions DIN	Touche
Fonction G Commandes de déplacements, cycles, autres commandes G	G
Fonction M Fonctions de commande pour les unités de la machine et fonctions de commande de programme (cf. “Fonctions M” à la page 408)	M
Données de la machine Introduction de T, F, S (cf. “Régler T, S, F” à la page 392)	F S T
Commentaire Introduction de commentaires (cf. “Editer des programmes DIN” à la page 281)	[...]
Fonctions de variables de programme affiche le „menu de variables de programme“ (cf. “Programmation de variables” à la page 396)	#
Fonctions de variables machine commute vers le „menu de variables machine“ (prévu pour les cas spéciaux et sans signification pour le programmeur DIN)	V
Appel de sous-programme Programmation d'un appel de sous-programme (cf. “Sous-programmes” à la page 406)	L".."

Programmer une fonction G

Programmation „directe“ d'une fonction G

G — Sélectionner „Fonction G“

Introduire le numéro G

Sélection — Appeler la fonction G

Introduction des paramètres

Mémoriser — Valider les fonctions G

Si vous ne connaissez pas le numéro de la fonction G, sélectionnez-là dans la liste des fonctions G.

Sélectionner la fonction G

G — Sélectionner „Fonction G“

Liste des fctions G — Appeler la „liste des fonctions G“

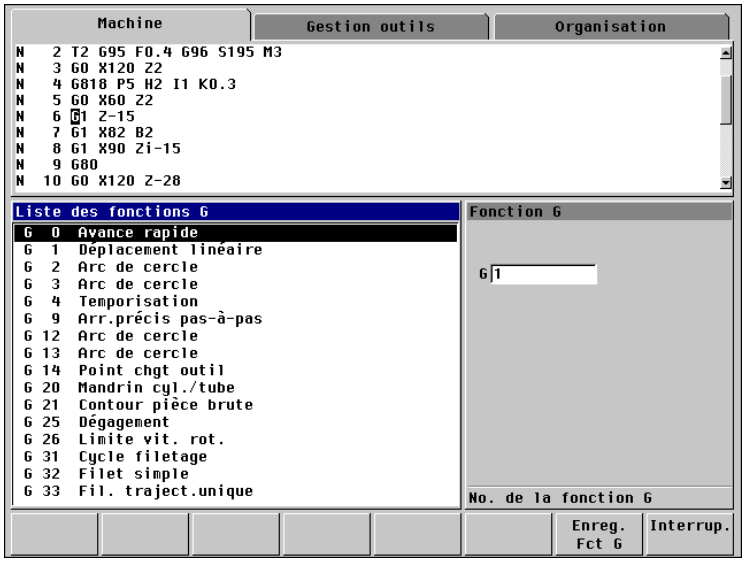
Sélectionner la fonction G

Enreg. Fct G — Valider la fonction G

Sélection — Appeler les fonctions G

Introduction des paramètres

Mémoriser — Valider les fonctions G


Machine
Gestion outils
Organisation
N 2 T2 G95 F0.4 G96 S195 M3
N 3 G0 X120 Z2
N 4 G818 P5 H2 I1 K0.3
N 5 G0 X60 Z2
N 6 G1 Z-15
N 7 G1 X82 B2
N 8 G1 X90 Zi-15
N 9 G80
N 10 G0 X120 Z-28
Liste des fonctions G
G 0 Avance rapide
G 1 Déplacement linéaire
G 2 Arc de cercle
G 3 Arc de cercle
G 4 Temporisation
G 9 Arr.précis pas-à-pas
G 12 Arc de cercle
G 13 Arc de cercle
G 14 Point chgt outil
G 20 Mandrin cyl./tube
G 21 Contour pièce brute
G 25 Dégagement
G 26 Limite vit. rot.
G 31 Cycle filetage
G 32 Filet simple
G 33 Fil. traject.unique
Fonction G
G 1
No. de la fonction G
Enreg. Fct G
Interrup.

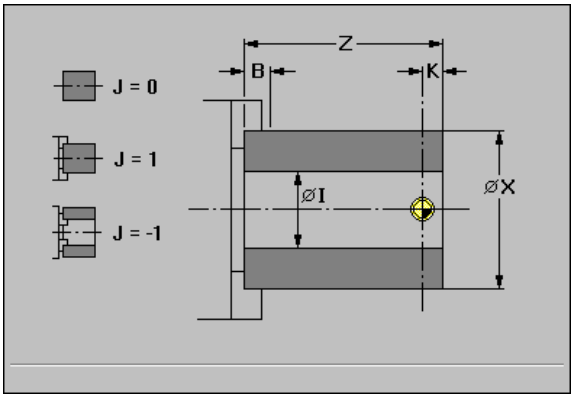
6.3 Définition de la pièce brute

Mandrin cylindre/tube G20

G20 définit la pièce brute ainsi que la situation de bridage. Ces informations sont utilisées lors de la simulation graphique.

Paramètres

- **X Diamètre**
- **Z Longueur** (y compris la surépaisseur transversale et la zone de bridage)
- **K Bord droit** (surépaisseur transversale)
- **I Diamètre interne** pour pièce brute de type „tube“
- **B Zone de bridage**
- **J Type de bridage**
  - 0: aucun bridage
  - 1: bridage externe
  - 2: bridage interne



Exemple: G20

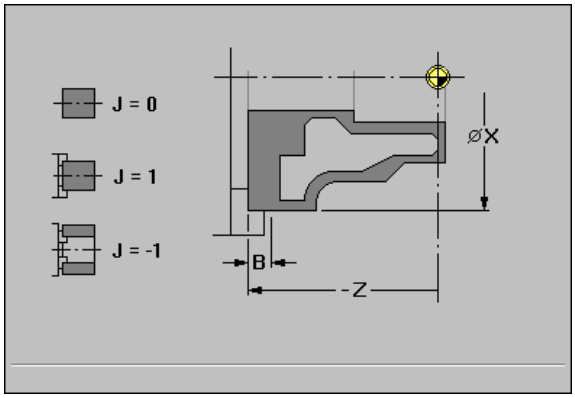
```
%20.nc
[G20]
N1 G20 X80 Z100 K2 B10 J1
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N.. . . .
FIN
```

Contour de la pièce brute G21

G21 définit la situation de bridage. La définition de la pièce brute a lieu immédiatement après G21 avec commandes G1, G2, G3, G12 et G13. La définition de la pièce brute se termine par une commande G80. Ces informations sont utilisées lors de la simulation graphique.

Paramètres

- **X Diamètre**
- **Z Longueur**
- **B Zone de bridage**
- **J Type de bridage**
  - 0: aucun bridage
  - 1: bridage externe
  - 2: bridage interne



Exemple: G21

```
%21.nc
[G21]
N1 G21 X80 Z110 B10 J1
N2 G1 Z-15 B-1
N3 G1 X102 B2
N4 G1 Z-22
N5 G1 X90 Zi-12 B1
N6 G1 Zi-6
N7 G1 X100 A80 B-1
N8 G1 Z-47
N9 G1 X110
N10 G80
N11 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N12 G0 X0 Z2
N.. . . .
FIN
```

6.4 Déplacements d'outil sans opération d'usinage

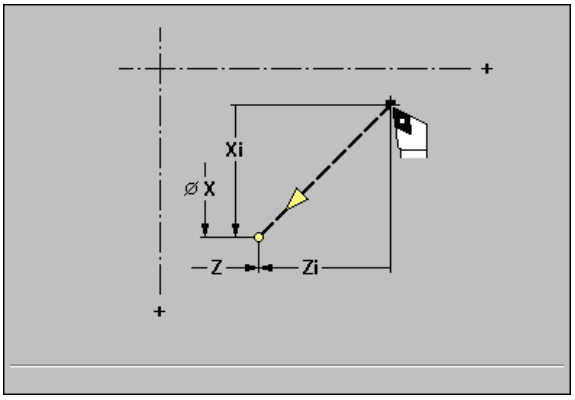
Avance rapide G0

Commande de géométrie: G0 définit le point initial d'une définition de contour.

Commande d'usinage: L'outil se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au „point-cible X, Z“. Les déplacements en rapide peuvent être exécutés avec broche à l'arrêt.

Paramètres

- `X Point-cible` (cote de diamètre)
- `Z Point-cible`



Exemple: G0

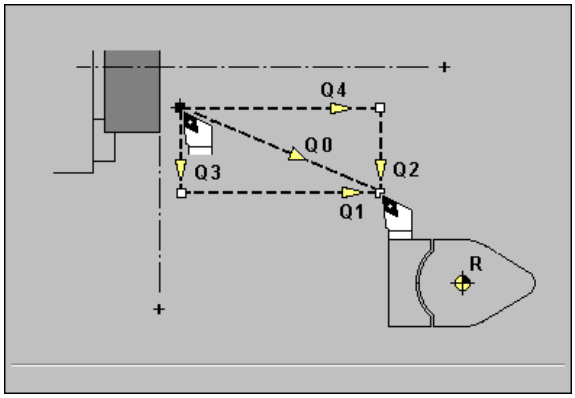
```
%0.nc
[G0]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G819 P5 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z2
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X120
N13 G80
FIN
```

Point de changement d'outil G14

Le chariot se déplace en avance rapide jusqu'au point de changement d'outil. Vous définissez les coordonnées du point de changement d'outil en mode Réglages (cf. "Initialisation du point de changement d'outil" à la page 52).

Paramètre

- **Q Séquence** (par défaut: 0): Définit l'ordre chronologique des déplacements
  - Q=0: Course en diagonale
  - Q=1: D'abord sens X, puis Z
  - Q=2: D'abord sens Z, puis X
  - Q=3: Sens X seulement, Z demeure inchangé
  - Q=4: Sens Z seulement, X demeure inchangé



Exemple: G14

```
%14.nc
[G14]
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N.. . . .
FIN
```

G14 est convertie en commandes élémentaires „avance rapide en coordonnées machine G701". Avec G701, le „point-cible X, Z" se réfère au point zéro machine. Pour le chariot, le point de référence est le point de référence chariot.

6.5 Déplacements linéaires et circulaires simples

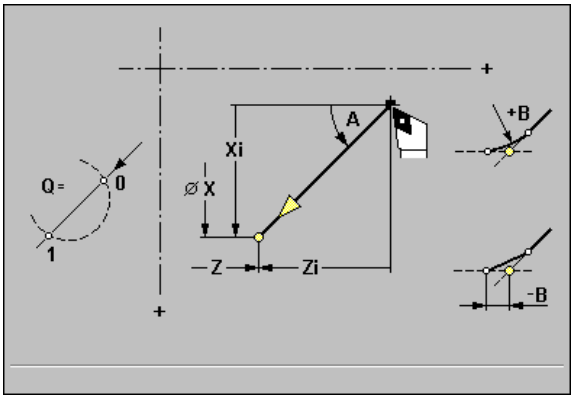
Droite G1

Commande de géométrie: G1 définit une droite dans une définition de contour.

Commande d'usinage: L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire linéaire jusqu'au „point final X, Z“.

Paramètres

- **X Point final** (cote de diamètre)
- **Z Point final**
- **A Angle** – Direction angulaire: cf. figure d'aide
- **B Chanfrein/arrondi**: A la fin d'une trajectoire linéaire, vous pouvez programmer un chanfrein/arrondi ou bien un raccordement „tangentiel“ à l'élément de contour suivant.
  - aucune introduction: Raccordement tangentiel
  - B=0: Raccordement non tangentiel
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **E Avance spéciale** pour chanfrein/arrondi – par défaut: Avance active
- **Q Point d'intersection** (par défaut: Q=0): Définit le point final lorsqu'il existe deux solutions (cf. figure d'aide)



Exemple: G1

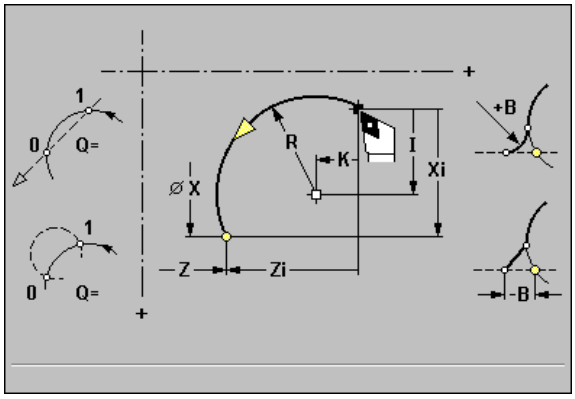
```
%1.nc
[G1]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
FIN
```

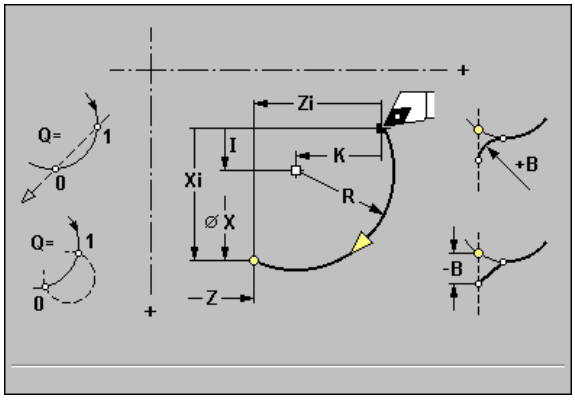
Arc de cercle G2, G3 – Cotation du centre en incrémental

Commande de géométrie: G2/G3 définit un arc de cercle dans une définition de contour.

Commande d'usinage: L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire circulaire jusqu'au „point final“.

Sens de rotation: Cf. figure d'aide.





Paramètres G2, G3

- **X Point final** (cote de diamètre)
- **Z Point final**
- **R Rayon**
- **I Centre** incrémental – (distance point initial – centre; cote de diamètre)
- **K Centre** incrémental – (distance point initial – centre)
- **Q Point d'intersection** (par défaut: Q=0): Définit le point final lorsqu'il existe deux solutions (cf. figure d'aide)
- **B Chanfrein/arrondi**: A la fin d'un arc de cercle, vous pouvez programmer un chanfrein/arrondi ou bien un raccordement „tangentiel“ à l'élément de contour suivant.
  - aucune introduction: Raccordement tangentiel
  - B=0: Raccordement non tangentiel
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **E Avance spéciale** pour chanfrein/arrondi – par défaut: Avance active

- Si le centre du cercle n'a pas été programmé, la MANUALplus calcule le centre correspondant à l'arc de cercle le plus court.
- Sens de rotation de G2, G3: Cf. figure d'aide.

Exemple: G2, G3

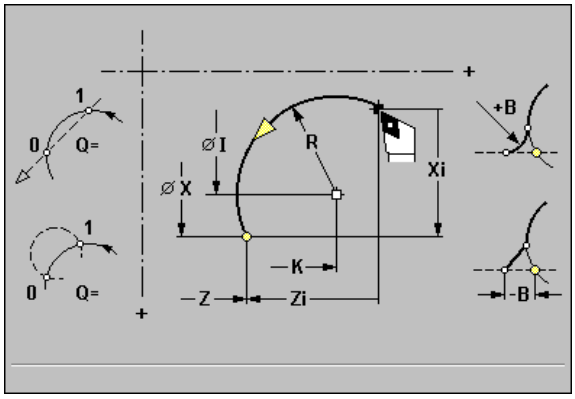
```
%2.nc
[G2, G3]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05
N6 G1 Z-25 B0
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2
N8 G1 A0
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5
N10 G1 Z-95 B0
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0
N12 G1 Z-140
N13 G1 X82 G40
FIN
```

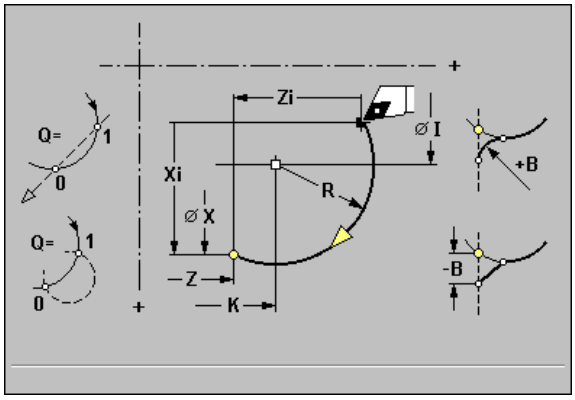
Arc de cercle G12, G13 – Cotation du centre en absolu

Commande de géométrie: G12/G13 définit un arc de cercle dans une définition de contour.

Commande d'usinage: L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire circulaire jusqu'au „point final“.

Sens de rotation: Cf. figure d'aide.





Paramètres G12, G13

- **X Point final** (cote de diamètre)
- **Z Point final**
- **R Rayon**
- **I Centre** absolu – (cote de diamètre)
- **K Centre** absolu
- **Q Point d'intersection** (par défaut: Q=0): Définit le point final lorsqu'il existe deux solutions (cf. figure d'aide)
- **B Chanfrein/arrondi**: A la fin d'un arc de cercle, vous pouvez programmer un chanfrein/arrondi ou bien un raccordement „tangentiel“ à l'élément de contour suivant.
  - aucune introduction: Raccordement tangentiel
  - B=0: Raccordement non tangentiel
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **E Avance spéciale** pour chanfrein/arrondi – par défaut: Avance active

- Si le centre du cercle n'a pas été programmé, la MANUALplus calcule le centre correspondant à l'arc de cercle le plus court.
- Sens de rotation de G12, G13: Cf. figure d'aide.

Exemple: G12, G13

```
%12.nc
[G12, G13]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20
N6 G1 A0 B0 Q1
N7 G12 X50 R22 I60 K-5 B2
N8 G1 A0 B2
N9 G13 X60 R17.5 I30 K-55 B2
N10 G1 A0 B2
N11 G13 X80 R48 I-10 K-107 Q1 B0
N12 G1 Z-107
N13 G1 X82 G40
FIN
```

6.6 Avance, vitesse de rotation

Limitation de la vitesse de rotation G26/G126

G26: Limitation de la vitesse de rotation de la broche principale

G126: Limitation de la vitesse de rotation de la broche 1 (outil tournant)

Cette limitation reste active jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur G26/G126 soit programmée.

Paramètre

- **S Vitesse de rotation**: Vitesse de rotation max.

- La limitation de la vitesse reste valable à la fin du programme DIN et lorsque vous quittez „Déroulement du programme“. Vous pouvez définir une nouvelle limitation dans „Menu T, F, S“ ou par paramètre.
- Si la vitesse programmée sous G26/G126 est supérieure à la valeur des paramètres-machine „Paramètres généraux broche – Vitesse max. absolue“, c'est la limitation de ce paramètre qui est valable.

Exemple: G26, G126

```
%26.nc
[G26, G126]
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N4 . . .
FIN
```

Avance intermittente G64

G64 interrompt brièvement l'avance programmée. Cette fonction est utilisée pour briser les copeaux en continu.

G64 sans paramètre redésactive l'avance interrompue (intermittente).

Paramètres

- **E Durée de pause**: Plage: 0,01s < E < 999s
- **F Durée de l'avance**: Le chariot accélère jusqu'à l'avance programmée et freine à la fin de l'intervalle jusqu'à l'„avance zéro“. Plage: 0,01s < E < 999s

Exemple: G64

```
%64.nc
[G64]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64
FIN
```

Avance par dent G193

G193 définit l'avance en fonction du nombre de dents de la fraise.

Paramètre

- **F Avance par dent** en mm/dent ou en inch/dent

L'affichage de la valeur effective indique l'avance en mm/tour.

Exemple: G193

```
%193.nc
[G193]
N1 M5
N2 T71 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G744 X122 Z-50 ZE-50 C0 Wi90 Q4
N8 G792 K30 A0 X100 J11 P5 F0.15
N9 M15
FIN
```

Avance constante G94 (avance/minute)

G94 définit l'avance en fonction de la motorisation.

Paramètre

- **F Avance par minute** (en mm/min. ou inch/min.)

Exemple: G94

```
%94.nc
[G94]
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
N5 . . .
FIN
```

Avance par tour G95/G195

G95/G195 définit l'avance fonction de la motorisation.

G95: Référence – Nombre de rotations de la broche principale.

G195: Référence – Nombre de tours de la broche 1 (outil tournant).

Paramètre

- **F Avance par tour** (en mm/tour ou inch/tour)

Exemple: G95, G195

```
%95.nc
[G95, G195]
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 . . .
FIN
```

Vitesse de coupe constante G96/G196

G96/G196 définit une vitesse de coupe constante.

G96: La vitesse de rotation de la broche principale dépend de la position X de la pointe de l'outil.

G196: La vitesse de rotation broche dépend du diamètre de l'outil.

Paramètre

- **`S Vitesse de coupe`** (en m/min. ou ft/min.)

Exemple: G96, G196

```
%96.nc
[G96, G196]
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
FIN
```

Vitesse de rotation G97/G197

G97/G197 définit une vitesse de rotation constante.

G97: pour la **broche principale**

G197: pour la **broche 1** (outil tournant)

Paramètre

- **`S Vitesse de rotation`** (en tours par minute)

Exemple: G97, G197

```
%97.nc
[G97, G197]
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 . . .
FIN
```

6.7 Compensation du rayon de la dent et du rayon de la fraise

Principes de base

Compensation du rayon de la dent (CRD)
Pour les déplacements sans CRD, la pointe théorique de l'outil correspond au point de référence. Ceci est source d'imprécisions pour les déplacements non parallèles aux axes. La CRD corrige les déplacements programmés (cf. "Compensation du rayon de la dent d'outil (CRD)" à la page 28).

Avec „Q=0", la CRD réduit l'avance sur les arcs de cercle (G2, G3, G12, G13) et les arrondis si le „rayon décalé est < au rayon d'origine". Dans le cas d'un arrondi servant de transition à l'élément de contour suivant, l'„avance spéciale" est corrigée.

Avance réduite = avance * (rayon décalé / rayon d'origine)

Compensation du rayon de la fraise (CRF)
Sans CRF, le centre de la fraise est le point de référence pour les trajectoires. Avec CRF, la MANUALplus se déplace avec le diamètre extérieur sur les trajectoires programmées (cf. "Compensation du rayon de la fraise (CRF)" à la page 29).

Les cycles d'usinage de gorges, cycles multipasses et cycles de fraisage comportent des appels de CRD/CRF. La CRD/CRF doit donc être désactivée lorsque vous appelez ces cycles. – Les exceptions à cette règle sont notées sous forme de remarques.

- Si les „rayons d'outils sont > aux rayons des contours, la CRD/CRF peut engendrer des boucles.
  Recommandation: Utilisez le cycle de finition G89 ou les cycles de fraisage G793/G794.
- Ne pas sélectionner la CRF lors de la passe dans le plan d'usinage.
- Tenez compte de ce qui suit lors de l'appel de sous-programmes: Désactivez la CRD/CRF
  - dans le sous-programme à l'intérieur duquel elle a été activée.
  - dans le programme principal si elle a été activée dans le programme principal.

Processus schématique de la CRD/CRF

```
N.. . . .
N.. G0 X10 Z10
N.. G41 G0 Z20 [déplacement: de X10/Z10 à X10+CRD/
X20+CRD]
N.. G1 X20 [le déplacement est „décalé“ de la valeur de la
CRD]
N.. G40 G0 X30 Z30 [déplacement: de X20+CRD/Z20+CRD à
X30/X30]
N.. . . .
```

G40: Désactiver la CRD, CRF

- la CRD/CRF reste active jusqu'à la séquence située avant G40
- dans la séquence avec G40 ou dans la séquence située après G40, un déplacement linéaire est autorisé (G14 n'est pas autorisée)

G41/G42: Activer la CRD/CRF

- dans la séquence avec G41/G42 ou après la séquence avec G41/G42, programmer un déplacement linéaire (G0/G1)
- une CRD/FRD sera prise en compte à partir du déplacement suivant

G41: Usinage interne (sens du déplacement en –Z) – Correction du rayon de la dent/de la fraise dans le sens du déplacement, à gauche du contour

G42: Usinage externe (sens du déplacement en –Z) – Correction du rayon de la dent/de la fraise dans le sens du déplacement, à droite du contour

Paramètres

- **`Q Plan`** (par défaut: 0)
  - Q=0: CRD sur le plan de tournage (plan XZ)
  - Q=1: CRF sur la face frontale (plan XC)
  - Q=2: CRF sur le pourtour (plan ZC)
- **`H Sortie`** (par défaut: 0)
  - H=0: Les zones consécutives et en intersection ne seront pas usinées
  - H=1: Le contour complet sera usiné, même si des zones sont en intersection
- **`O Désactivation réduction d'avance`** (par défaut: 0)
  - O=0: Réduction d'avance active
  - O=1: Aucune réduction d'avance

Exemple: G40, G41, G42

```
%40.nc
[G40, G41, G42]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
FIN
```

6.8 Corrections

(Changement de la) correction de la dent G148

La MANUALplus gère 3 valeurs de correction d'usure pour les outils „à bout carré“ (usinage de gorges, dégagements, tournage de gorge, tronçonnage) (DX, DZ, DS). Avec „O“, vous définissez les corrections d'usure à utiliser.

DX, DZ (G148 O0) sont activées au lancement du programme et après une commande T. Les valeurs de correction sélectionnées avec G148 restent valables jusqu'à la commande T suivante ou jusqu'à la fin du programme.

L'affectation des valeurs de correction DX, DZ et DS aux faces de l'arête de coupe d'un outil „à bout carré“ est définie avec l'„orientation d'outil“ (cf. “Outils „rentrants“ et de tournage de gorges” à la page 421).

Paramètre

- **0 Sélection** (par défaut: 0)
  - O=0: DX, DZ active – DS inactive
  - O=1: DS, DZ active – DX inactive
  - O=2: DX, DS active – DZ inactive

Les cycles d'usinage de gorges G861..G868 tiennent compte automatiquement de la „bonne“ correction d'usure.

Exemple: G148

```
%148.nc
[G148]
N1 T31 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [Finition gorge]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
FIN
```

Correction additionnelle G149

La MANUALplus gère 16 valeurs de correction indépendantes de l'outil et ayant la désignation D901..D916. Ces valeurs de correction agissent en complément des corrections d'usure d'outils actives.

Une correction additionnelle est activée à partir de la séquence où G149 a été programmée. Elle reste active

- jusqu'au „G149 D900“ suivant
- jusqu'au changement d'outil suivant
- jusqu'à la fin du programme.

Paramètre

- **`D Correction additionnelle`** (par défaut: D900):
  - D900: Désactive la correction additionnelle
  - D901..D916: Active la correction additionnelle

Exemple: G149

```
%149.nc
[G149]
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901
N9 G1 X40 B-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 B-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
FIN
```

Compensation de la pointe droite de l'outil G150
Compensation de la pointe gauche de l'outil G151

Pour les outils „à bout carré“, vous définissez avec l'„orientation d'outil“ le côté de la dent (droit ou gauche) qui doit être pris comme point de référence de l'outil (cf. “Outils „rentrants“ et de tournage de gorges” à la page 421). G150/G151 commutent le point de référence.

G150: Point de référence pointe droite de l'outil

G151: Point de référence pointe gauche de l'outil

G150/G151 devient active à partir de la séquence où elle a été programmée. Elle reste active

- jusqu'au changement d'outil suivant
- jusqu'à la fin du programme.

Exemple: G150, G151

```
%148.nc
[G148]
N1 T31 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [Finition gorge]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
FIN
```

6.9 Décalages de points zéro

Décalage de point zéro G51

G51 décale le point zéro pièce de „Z“ (ou „X“). Le décalage se réfère au point zéro pièce défini en mode Réglages (cf. “Définir le point zéro pièce” à la page 50).

Même si vous programmez plusieurs fois G51, le point de référence reste le point zéro pièce défini en mode Réglages.

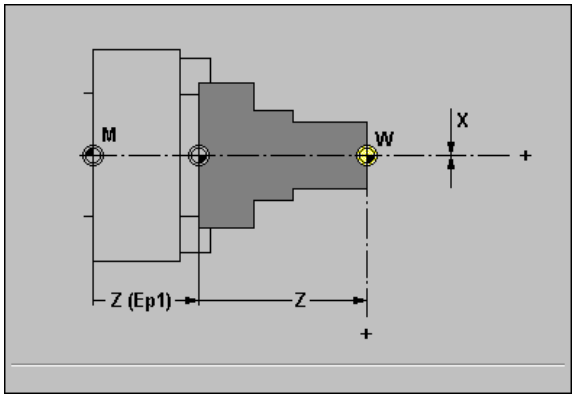
Un point zéro pièce défini avec G51 reste valable jusqu'à la fin du programme ou jusqu'à ce qu'il soit annulé par d'autres décalages de point zéro.

Paramètres

- **X Décalage** (cote de diamètre)
- **Z Décalage**

Attention, risque de collision

Programmation des cycles: Avec les macros DIN, le décalage du point zéro est annulé en fin de cycle. Lors de la programmation des cycles, vous ne devez donc pas utiliser de macros DIN comportant des décalages de point zéro.



Exemple: G51

```
%51.nc
[G51]
N1 T30 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-15
N3 G862 Q0
N4 G0 X60 Z-19.2327
N5 G3 X58.5176 Z-20.1986 R1 I-1 K0
N6 G1 X48 Z-21.6077 B1
N7 G1 Z-28.3923 B1
N8 G1 X58.5176 Z-29.8014
N9 G3 X60 Z-30.7673 R1 I-0.2588 K-0.9659
N10 G80
N11 G51 Z-28
N12 G0 X62 Z-15
N13 G862 Q0
N14 G0 X60 Z-19.2327
N.. . . .
N.. G80
N.. G51 Z-56
N.. . . .
FIN
```

Décalage additionnel du point zéro G56

G56 décale le point zéro pièce de „Z“ (ou „X“). Le décalage se réfère au point zéro pièce en cours.

Si vous programmez G56 plusieurs fois, le décalage sera toujours additionné au point zéro pièce en cours.

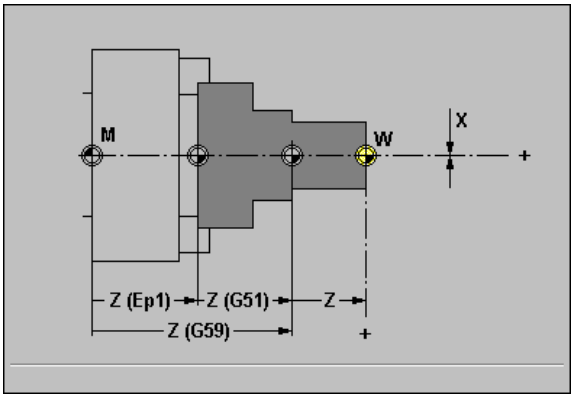
Paramètres

- **X Décalage** (cote de diamètre)
- **Z Décalage**

G51 ou G59 annulent les décalages additionnels de points zéro.

Attention, risque de collision

Programmation des cycles: Avec les macros DIN, le décalage du point zéro est annulé en fin de cycle. Lors de la programmation des cycles, vous ne devez donc pas utiliser de macros DIN comportant des décalages de point zéro.



Exemple: G56

```
%56.nc
[G56]
N1 T30 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-15
N3 G862 Q0
N4 G0 X60 Z-19.2327
N5 G3 X58.5176 Z-20.1986 R1 I-1 K0
N6 G1 X48 Z-21.6077 B1
N7 G1 Z-28.3923 B1
N8 G1 X58.5176 Z-29.8014
N9 G3 X60 Z-30.7673 R1 I-0.2588 K-0.9659
N10 G80
N11 G56 Z-28
N12 G0 X62 Z-15
N13 G862 Q0
N14 G0 X60 Z-19.2327
N.. . . .
N.. G80
N.. G56 Z-28
N.. . . .
FIN
```

Décalage absolu du point zéro G59

G59 initialise le point zéro pièce sur la position „X, Z“. Le nouveau point zéro pièce reste en vigueur jusqu'à la fin du programme.

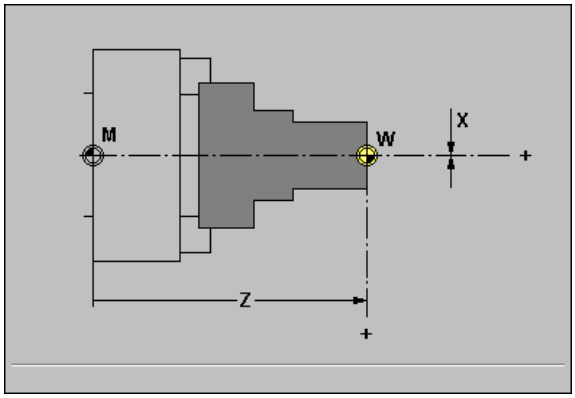
Paramètres

- **X Décalage point zéro** (cote de diamètre)
- **Z Décalage point zéro**

G59 annule les décalages de point zéro précédents (par G51, G56 ou G59).

Attention, risque de collision

Programmation des cycles: Avec les macros DIN, le décalage du point zéro est annulé en fin de cycle. Lors de la programmation des cycles, vous ne devez donc pas utiliser de macros DIN comportant des décalages de point zéro.



Exemple: G59

```
%59.nc
[G59]
N1 G59 Z256
N2 G14 Q0
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N4 G0 X62 Z2
N5 . . .
FIN
```

6.10 Surépaisseurs

Surépaisseur paraxiale G57

G57 définit différentes surépaisseurs pour X et Z. G57 doit être programmée avant le cycle „de coupe“ ou le cycle multipasses.

Paramètres

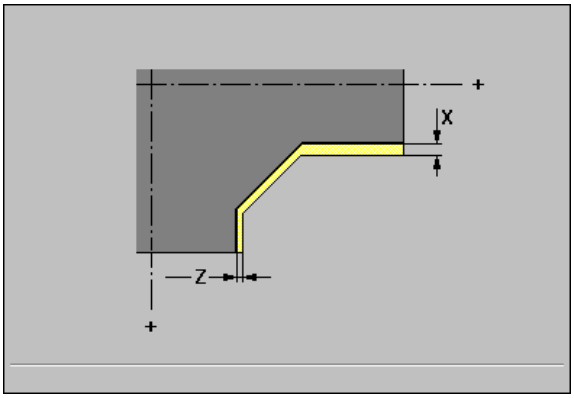
- **X Surépaisseur X** (cote de diamètre)
- **Z Surépaisseur Z**

Les **cycles** suivants tiennent compte des surépaisseurs:

- Cycles multipasses: G81, G817, G818, G819, G82, G827, G828, G829, G83
- Cycles d'usinage de gorges: G86x
- Cycles de tournage de gorges: G81x, G82x

Les cycles G81, G82 et G83 n'effacent **pas** les surépaisseurs à l'issue de l'exécution du cycle.

Si les surépaisseurs sont programmées avec G57 **et** dans le cycle, ce sont les surépaisseurs du cycle qui sont valables.



Exemple: G57

```
%57.nc
[G57]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G57 X0.2 Z0.5
N4 G819 P5
N5 G0 X80 Z2
N6 G1 Z-15 B-1
N7 G1 X102 B2
N8 G1 Z-22
N9 G1 X90 Zi-12 B1
N10 G1 Zi-6
N11 G1 X100 A80 B-1
N12 G1 Z-47
N13 G1 X120
N14 G80
FIN
```

Surépaisseur parallèle au contour (équidistante) G58

G58 définit une surépaisseur parallèle au contour. G58 est programmée avant le cycle „de coupe“ ou le cycle multipasses.

Paramètre

▶ **P Surépaisseur**

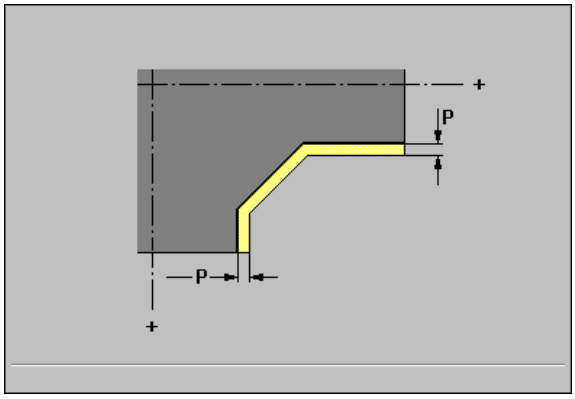
Une surépaisseur négative est autorisée avec le cycle G89.

Les **cycles** suivants tiennent compte des surépaisseurs:

- Cycles multipasses: G817, G818, G819 / G827, G828, G829
- Cycles d'usinage de gorges: G86x
- Cycles de tournage de gorges: G81x, G82x

Le cycle G83 n'efface **pas** les surépaisseurs à l'issue de l'exécution du cycle.

Si la surépaisseur est programmée avec G58 **et** dans le cycle, la commande utilise celle qui est programmée dans le cycle.



Exemple: G58

```
%58.nc
[G58]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2
N4 G819 P5
N5 G0 X80 Z2
N6 G1 Z-15 B-1
N7 G1 X102 B2
N8 G1 Z-22
N9 G1 X90 Zi-12 B1
N10 G1 Zi-6
N11 G1 X100 A80 B-1
N12 G1 Z-47
N13 G1 X120
N14 G80
FIN
```

6.11 Cycles de tournage avec suivi du contour

Définition du contour

Pour les cycles avec suivi du contour (cycles de tournage, d'usinage de gorges et de tournage de gorges), l'appel du cycle est suivi de la définition du contour de la manière suivante:

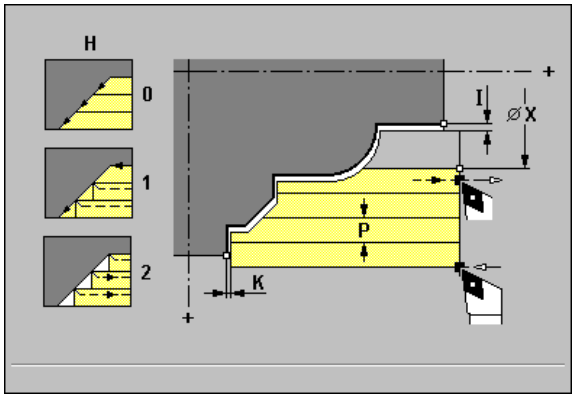
- Une commande G0 définit le point initial de la section de contour
- La section de contour est définie avec les commandes G1, G2, G3, G12 et G13
- Une définition de contour se termine par une commande G80.

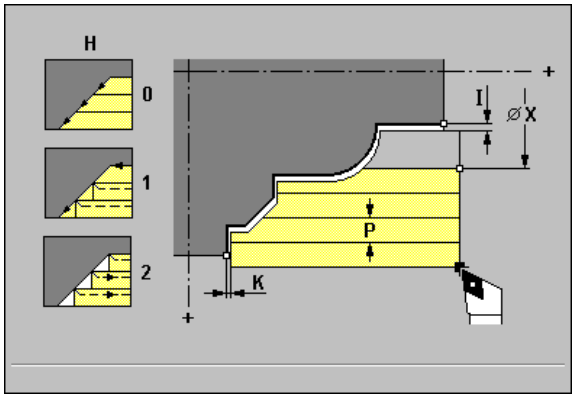
Fin du cycle G80

G80 ferme la définition du contour après les cycles multipasses, d'usinage de gorges et de dégagements. Hormis G80, cette séquence ne doit contenir aucune autre commande.

Ebauche longitudinale spéciale G817/G818

Les cycles procèdent à l'enlèvement de copeaux longitudinal et **sans** plongée sur la zone de contour définie dans les séquences suivantes par la position de l'outil et la définition de contour (cf. "Définition du contour" à la page 310).





Paramètres G817, G818

- **X Limitation de coupe** (cote de diamètre): L'enlèvement de copeaux est réalisé jusqu'à la „limitation de coupe".
- **P Plongée max.**: La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition" et à ce que la passe calculée soit <= P.
- **H Mode de sortie** (par défaut: 1):
  - 0: Usine après chaque passe le long du contour
  - 1: Relève l'outil sous 45°; usine la dernière passe le long du contour
  - 2: Relève l'outil sous 45° – aucune passe n'est réalisée le long du contour
- **I Surépaisseur X** (cote de diamètre) – (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.
- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle:
  - G817: Point initial du cycle Z; dernier diamètre de relèvement de l'outil X
  - G818: Point initial du cycle

- Les éléments de contour en poussant ne sont pas usinés.
- L'outil doit se trouver à l'extérieur de la zone de contour définie.
- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K“ ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.
- **Distance de sécurité** à l'issue d'une coupe: Paramètres „Paramètres actuels – Usinage – Distances de sécurité“

Exemple: G817, G818

```
%817.nc
[G817, G818]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G818 P5 H2 I1 K0.3
N4 G0 X60 Z2
N5 G1 Z-15
N6 G1 X82 B2
N7 G1 X90 Zi-15
N8 G80
N9 G0 X120 Z-28
N10 G817 X90 P4 H0 I1 K0.3
N11 G0 X90 Z-28
N12 G1 Z-45 B-3
N13 G1 X102 B2
N14 G1 X120 A30
N15 G80
FIN
```

Ebauche longitudinale spéciale avec plongée G819

Le cycle procède à l'enlèvement de copeaux longitudinal et **avec** plongée sur la zone de contour définie dans les séquences suivantes par la position de l'outil et la définition de contour (cf. "Définition du contour" à la page 310).

Paramètres

- **X Limitation de coupe** (cote de diamètre): L'enlèvement de copeaux est réalisé jusqu'à la „limitation de coupe".
- **P Plongée max.**: La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition" et à ce que la passe calculée soit <= P.
- **E Avance de plongée**: L'outil plonge dans la matière selon l'avance E.
  - E=0: Ne pas usiner les contours en poussant
  - Aucune introduction: Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).
- **H Mode de sortie** (par défaut: 1):
  - H=0: Usine après chaque passe le long du contour
  - H=1: Relève l'outil sous 45°; usine la dernière passe le long du contour
  - H=2: Relève l'outil sous 45° – aucune passe n'est réalisée le long du contour
- **I Surépaisseur X** (cote de diamètre) – (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)

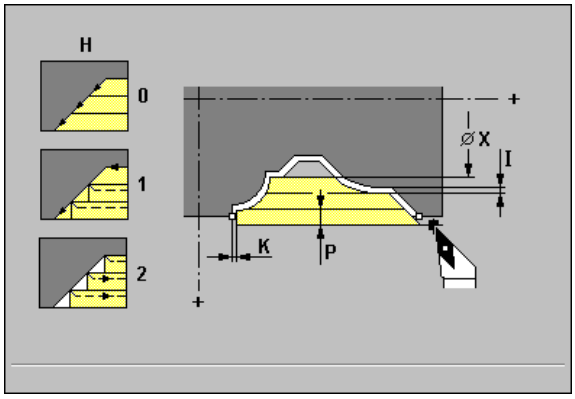
Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.
- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

- L'outil doit se trouver à l'extérieur de la zone de contour définie.
- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K" ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.
- **Distance de sécurité** à l'issue d'une coupe: Paramètres „Paramètres actuels – Usinage – Distances de sécurité"

Attention, risque de collision

Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. – S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle max. possible. Le reste de matière demeure.

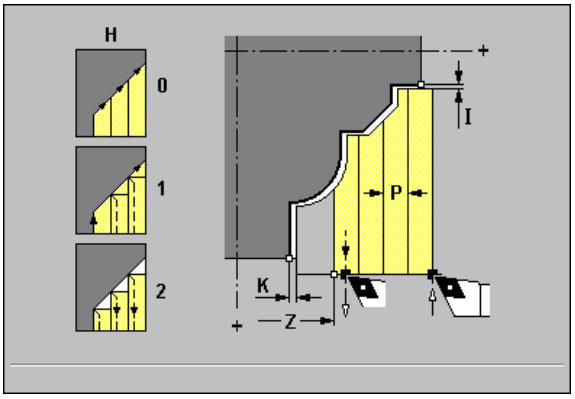


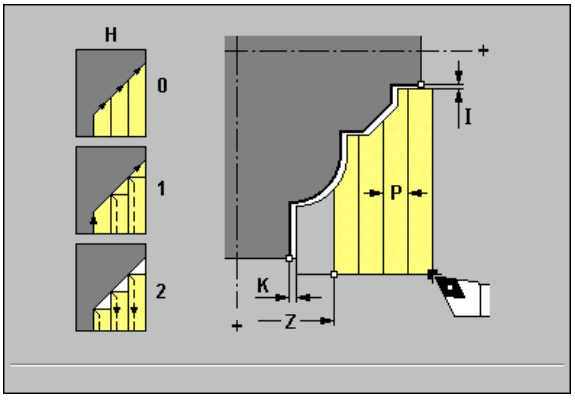
Exemple: G819

```
%819.nc
[G819]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G819 P5 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z2
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X120
N13 G80
FIN
```

Ebauche transversale spéciale G827/G828

Le cycle procède à l'enlèvement de copeaux transversal et **sans** plongée sur la zone de contour définie dans les séquences suivantes par la position de l'outil et la définition de contour (cf. “Définition du contour” à la page 310).





Paramètres

- **Z Limitation de coupe**: L'enlèvement de copeaux est réalisé jusqu'à la „limitation de coupe“.
- **P Plongée max.**: La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition“ et à ce que la passe calculée soit <= P.
- **H Mode de sortie** (par défaut: 1):
  - H=0: Usine après chaque passe le long du contour
  - H=1: Relève l'outil sous 45°; usine la dernière passe le long du contour
  - H=2: Relève l'outil sous 45° – aucune passe n'est réalisée le long du contour
- **I Surépaisseur X** (cote de diamètre) – (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.

Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle:

- G827: Point initial du cycle X; dernière position de relevage en Z
- G828: Point initial du cycle

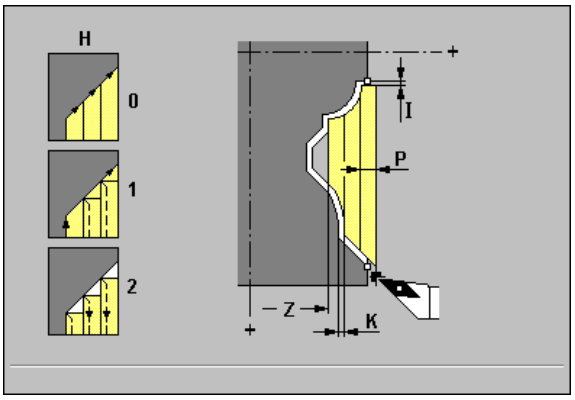
- Les éléments de contour en poussant ne sont pas usinés.
- L'outil doit se trouver à l'extérieur de la zone de contour définie.
- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K“ ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.
- **Distance de sécurité** à l'issue d'une coupe: Paramètres „Paramètres actuels – Usinage – Distances de sécurité“

Exemple: G827, 828

```
%827.nc
[G827, G828]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G827 Z-15 P5 H0 I1 K0.3
N4 G0 X120 Z-15
N5 G1 X62 B3
N6 G1 Z-8 B2
N7 G1 X40 B-2
N8 G1 Z0 B-2
N9 G1 X30
N10 G80
N11 G0 X120 Z-15
N12 G828 Z-38 P4 H1 I1 K0.3
N13 G0 X120 Z-38
N14 G1 X103 B-3
N15 G1 Z-25
N16 G1 Z-15 A195 B2
N17 G1 X80
N18 G80
FIN
```

Ebauche transversale spéciale avec plongée G829

Le cycle procède à l'enlèvement de copeaux transversal et **avec** plongée sur la zone de contour définie dans les séquences suivantes par la position de l'outil et la définition de contour (cf. "Définition du contour" à la page 310).



Paramètres

- **Z Limitation de coupe**: L'enlèvement de copeaux est réalisé jusqu'à la „limitation de coupe".
- **P Plongée max.**: La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition" et à ce que la passe calculée soit <= P.
- **E Avance de plongée**: L'outil plonge dans la matière selon l'avance E.
  - E=0: Ne pas usiner les contours en poussant
  - Aucune introduction: Plus l'outil plonge selon un angle à forte pente, plus la réduction de l'avance est importante (50% max.).
- **H Mode de sortie** (par défaut: 1):
  - H=0: Usine après chaque passe le long du contour
  - H=1: Relève l'outil sous 45°; usine la dernière passe le long du contour
  - H=2: Relève l'outil sous 45° – aucune passe n'est réalisée le long du contour
- **I Surépaisseur X** (cote de diamètre) – (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.
- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

- L'outil doit se trouver à l'extérieur de la zone de contour définie.
- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K" ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.
- **Distance de sécurité** à l'issue d'une coupe: Paramètres „Paramètres actuels – Usinage – Distances de sécurité"

Attention, risque de collision

Si l'angle de réglage et de pointe de l'outil ne sont **pas** définis, celui-ci plonge selon l'angle de plongée. – S'ils sont définis, l'outil plonge selon l'angle max. possible. Le reste de matière demeure.

Exemple: G829

```
%829.nc
[G829]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X125 Z0
N3 G829 P5 H1 I1 K0.3
N4 G0 X120 Z-12
N5 G1 Z-3 A195 B3
N6 G1 X90 B2
N7 G1 Z-9 A-65 B-2
N8 G1 X50
N9 G1 Z-11 A-60
N10 G1 X32 B1
N11 G1 X24 Z0
N12 G80
FIN
```

Ebauche parallèle au contour G836

G836 ébauche des parties de pièces parallèles au contour. Le point initial du contour est défini dans le cycle („X, Z“) ou dans la séquence G0 après l'appel du cycle. Les séquences suivantes de G836 définissent la section de contour. G80 termine la définition du contour.

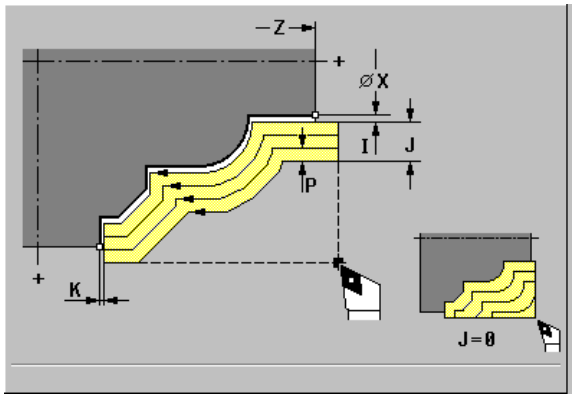
Paramètres

- **X Point initial** (cote de diamètre)
- **Z Point initial**
- **P Plongée max.**: La profondeur de passe dépend de „J“. La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition“
  - J=0: P correspond à la profondeur de passe max. Le cycle réduit la profondeur de passe si la passe programmée n'est pas possible dans le sens transversal ou longitudinal en raison de la géométrie de l'arête de coupe.
  - J>0: P correspond à la profondeur de passe. Cette passe est utilisée dans le sens longitudinal et transversal.
- **I Surépaisseur X** (cote de diamètre) – (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)
- **J Surépaisseur pièce brute** – Le cycle usine
  - J=0: à partir de la position de l'outil
  - J>0: la zone définie par la surépaisseur de la pièce brute
- **Q Ebauche transversale** (par défaut: 0): Usinage longitudinal ou transversal
  - Q=0: Usinage longitudinal
  - Q=1: Usinage transversal

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.
- Position de l'outil une fois le cycle exécuté: Point initial du cycle

- En début de cycle, l'outil doit se trouver à l'extérieur de la zone de contour définie.
- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K“ ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.
- **Distance de sécurité** à l'issue d'une coupe: Paramètres „Paramètres actuels – Usinage – Distances de sécurité“
- Avec la **surépaisseur pièce brute J>0**: Utilisez comme „profondeur de passe P“ la passe la plus faible si, en raison de la géométrie de l'arête de coupe, la passe max. diffère dans le sens longitudinal et transversal.
- Le paramètre de cycle **Surépaisseur pièce brute J** est disponible à partir des logiciels CN 507 807-16 ou 526 488-08. Avec les logiciels antérieurs, le cycle usine à partir de la position de l'outil.



Exemple: G836

```
%836.nc
[G836]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G836 P4 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
FIN
```

Finition du contour G89

G89 effectue la finition de la section de contour définie dans les séquences suivantes (cf. “Définition du contour” à la page 310).

Dans la séquence CN après G89, la CRD est activée par une commande G41/G42 (sans paramètre) et la position l'outil définie (référence: Sens du contour):

- G41: Outil à droite du contour
- G42: Outil à gauche du contour

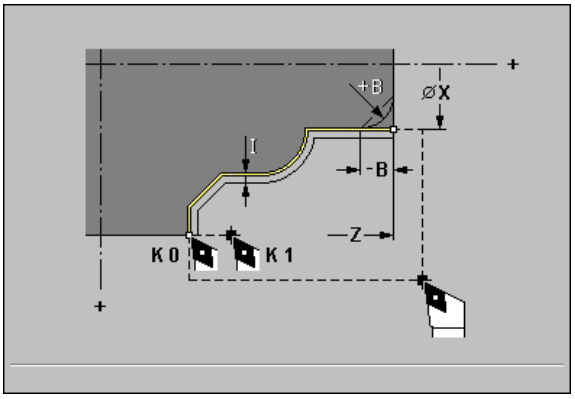
La MANUALplus désactive la CRD en fin de cycle. Si vous ne programmez pas G41/G42, la CRD ne sera pas activée.

Paramètres

- **B Chanfrein/arrondi** au début de la section de contour
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **I Surépaisseur**: Surépaisseur équidistante – Une surépaisseur négative est autorisée
- **K Relevage à la fin** – Définit la position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle:
  - Aucune introduction: Retour au point initial du cycle
  - K=0: L'outil s'immobilise en fin de cycle
  - K>0: L'outil est rétracté de la valeur de K
- **J Position élément**: Si la section de contour débute par un chanfrein/arrondi, J définit la position de l'„élément de référence imaginaire“ (par défaut: 1)

  Elément de référence:
  - J=1: Elément transversal dans le sens +X
  - J=–1: Elément transversal dans le sens –X
  - J=2: Elément longitudinal dans le sens +Z
  - J=–2: Elément longitudinal dans le sens –Z

Surépaisseurs: Une surépaisseur G58 est prise en compte si I n'a pas été indiqué dans le cycle. La surépaisseur est effacée à l'issue de l'exécution du cycle.



Exemple: G89

```
%89.nc
[G89]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G89 B-2 I2 K1 J1
N4 G42
N5 G0 X40 Z0
N6 G1 Z-20 B3
N7 G1 X60 B-2
N8 G1 Z-32
N9 G25 H5 W30
N10 G1 X70
N11 G80
FIN
```

6.12 Cycles simples de tournage

Ebauche longitudinale G81

G81 ébauche dans le sens longitudinal la zone de contour définie par la position effective de l'outil et par „X/Z“.

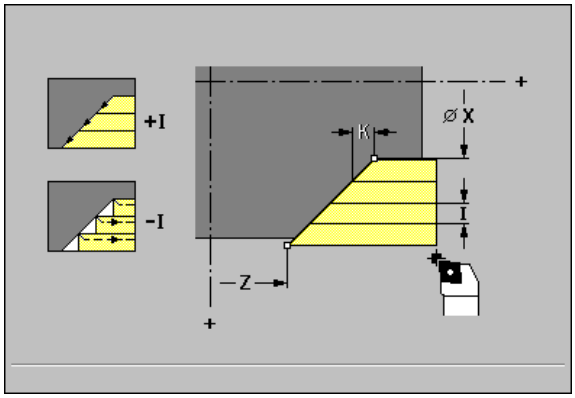
Paramètres

- **X Point initial** de la section de contour (cote de diamètre)
- **Z Point final** de la section de contour
- **I Passe max.** en X: La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition“ et à ce que la passe calculée soit <= I.
  - I>0: Avec retrait du contour
  - I<0: Sans retrait du contour
- **K Décalage**: Passe en Z (par défaut: 0)
- **Q Plongée fct. G**: Fonction G avec laquelle la passe sera exécutée
  - Q=0: Passe avec G0
  - Q=1: Passe avec G1
- **V Type de dégagement** (par défaut: 0)
  - V=0: Retour au point initial du cycle en Z et dernière coordonnée de retrait en X
  - V=1: Retour au point initial du cycle

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- Vous définissez l'angle d'un biseau avec „I et K“.
- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.

- **Correction du rayon de la dent**: Ne sera pas réalisée.
- **Surépaisseurs**: Les surépaisseurs G57 seront calculées. Elles restent **actives**à l'issue de l'exécution du cycle.
- **Surépaisseurs sur contours internes**: Programmez des surépaisseurs G57 négatives (ceci n'est possible qu'avec l'„introduction libre“)
- **Distance de sécurité** à l'issue d'une coupe: 1 mm.



Exemple: G81

```
%81.nc
[G81]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 V0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 V1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
FIN
```

Ebauche transversale G82

G82 ébauche dans le sens transversal la zone de contour définie par la position effective de l'outil et par „Z/X“.

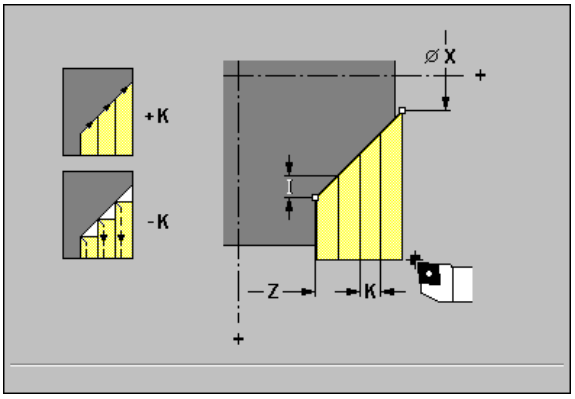
Paramètres

- **X Point final** de la section de contour (cote de diamètre)
- **Z Point initial** de la section de contour
- **I Décalage**: Passe en Z (par défaut: 0)
- **K Passe max.** en X: La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition“ et à ce que la passe calculée soit <= K.
  - K>0: Avec retrait du contour
  - K<0: Sans retrait du contour
- **Q Plongée fct. G**: Fonction G avec laquelle la passe sera exécutée
  - 0=0: Plongée avec G0 (avance rapide)
  - Q=1: Plongée avec G1 (avance d'usinage)
- **V Type de dégagement** (par défaut: 0)
  - V=0: Retour au point initial du cycle en Z et dernière coordonnée de retrait en X
  - V=1: Retour au point initial du cycle

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- Vous définissez l'angle d'un biseau avec „I et K“.
- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.

- **Correction du rayon de la dent**: Ne sera pas réalisée.
- **Surépaisseurs**: Les surépaisseurs G57 seront calculées. Elles restent **actives**à l'issue de l'exécution du cycle.
- **Distance de sécurité** à l'issue d'une coupe: 1 mm.



Exemple: G82

```
%82.nc
[G82]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 V0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 V1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
FIN
```

Cycle simple de répétition de contour G83

G83 exécute plusieurs fois le „cycle d'usinage“ programmé dans les séquences suivantes. Dans le cycle d'usinage, les déplacements ou cycles simples (sans définition de contour) sont autorisés. G80 termine le cycle d'usinage.

„X, Z“ définit le point initial du contour. G83 débute l'usinage du cycle à partir de la position de l'outil. Avant chaque coupe, le cycle plonge de la valeur définie dans „I, K“. Puis il exécute l'usinage défini dans les séquences suivantes en prenant en compte comme „surépaisseur“ la distance entre la position d'outil et le point initial du contour. G83 répète cette procédure jusqu'à ce que le „point initial“ soit atteint.

G83 est utilisé:

- pour l'enlèvement de copeaux sur des sections de pièce parallèles au contour (ébauche de pièces brutes pré-formées).
- pour répéter des opérations d'usinage (rainurage, par exemple).

Paramètres

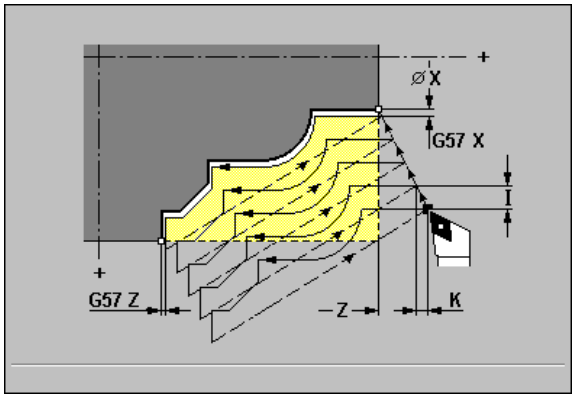
- **X Point initial** (cote de diamètre)
- **Z Point initial**
- **I Passe max.** dans le sens X (introduire I sans signe)
- **K Passe max.** dans le sens Z (introduire Ksans signe)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- Si l'usinage implique de plus ou moins nombreuses passes, on travaille tout d'abord dans les deux sens avec les valeurs programmées. Lorsque la valeur-cible est atteinte dans un sens, plus aucune passe n'est réalisée dans ce même sens.
- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux et de passe à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial de la section de contour.
- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du contour

- G83 ne doit pas être imbriquée sur elle-même, ni par appel de sous-programmes.
- En début de cycle, l'outil doit se trouver à l'extérieur de la zone de contour définie.
- **Correction du rayon de la dent**: Ne sera pas exécutée – Vous pouvez programmer la CRD séparément.
- **Surépaisseurs**: Les surépaisseurs G57 seront calculées. Une surépaisseur G58 est prise en compte si la CRD est active. Les surépaisseurs restent actives à l'issue de l'exécution du cycle.

Attention, risque de collision!
Après une coupe, l'outil retourne en diagonale afin de se positionner pour la coupe suivante. S'il y a risque de collision, vous devez programmer une trajectoire supplémentaire en rapide afin d'éviter la collision.



Exemple: G83

```
%83.nc
[G83]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
FIN
```

Course avec rayon G87

G87 créé des rayons de transition aux angles internes et externes, perpendiculaires et paraxiaux. L'élément longitudinal ou transversal précédent sera usiné si l'outil est situé avant l'exécution du cycle sur la coordonnée X ou Z de l'angle de contour. Les rayons sont usinés en une passe.

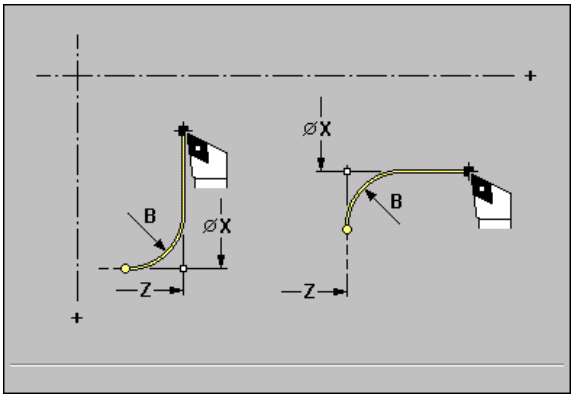
La MANUALplus calcule le sens de l'arrondi à partir de l'„orientation d'outil" (cf. "Outils de tournage" à la page 419).

Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point final de l'arrondi

Paramètres

- **X Angle du contour** (cote de diamètre)
- **Z Angle du contour**
- **B Rayon**
- **E Avance réduite**: Par défaut: Avance active

- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées.



Exemple: G87

```
%87.nc
[G87]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G87 X84 Z0 B2
N6 . . .
FIN
```

Course avec chanfrein G88

G88 crée des chanfreins aux angles externes de contour, perpendiculaires et paraxiaux. L'élément longitudinal ou transversal précédent sera usiné si l'outil est situé avant l'exécution du cycle sur la coordonnée X ou Z de l'angle de contour. Les chanfreins sont usinés en une passe.

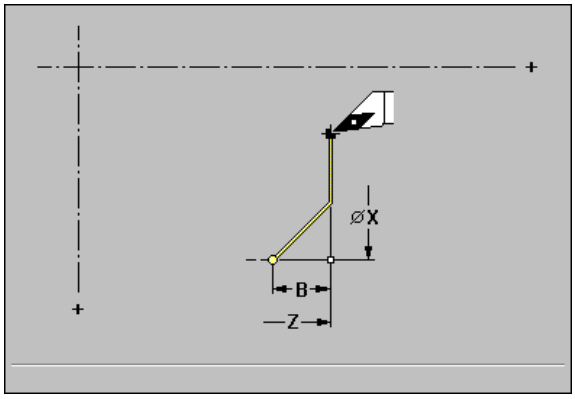
La MANUALplus calcule le sens du chanfrein à partir de l'„orientation d'outil“ (cf. “Outils de tournage” à la page 419).

Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point final du chanfrein

Paramètres

- **X Angle du contour** (cote de diamètre)
- **Z Angle du contour**
- **B Largeur du chanfrein**
- **E Avance réduite**: Par défaut: Avance active

- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées.



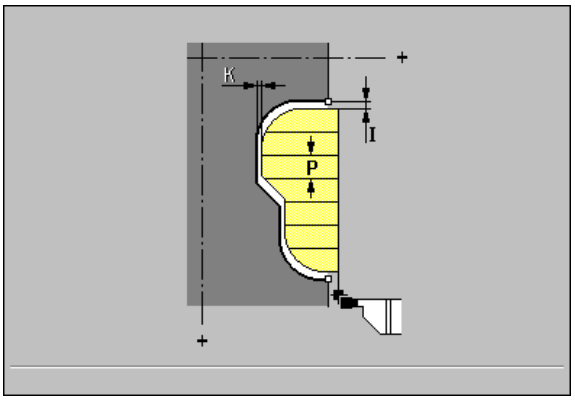
Exemple: G88

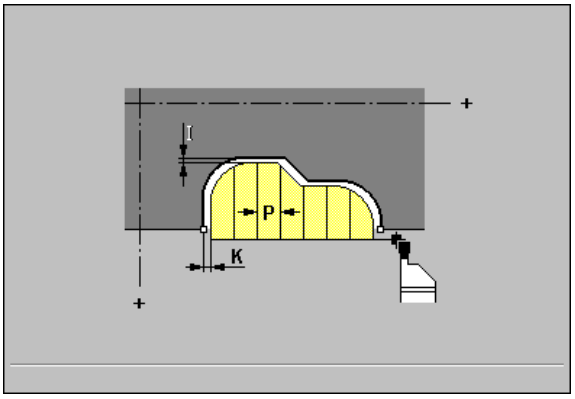
```
%88.nc
[G88]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G88 X84 Z0 B2
N5 . . .
FIN
```

6.13 Cycles d'usinage de gorges

Gorges axiales spéciales G861/radiales spéciales G862

Les cycles usinent axialement/radialement la zone de contour définie dans les séquences suivantes par la position de l'outil et la définition du contour (cf. “Définition du contour” à la page 310).





Paramètres

- **P Largeur de passe:**
  - P non indiqué: Passes <= 0,8 * largeur de l'arête de coupe de l'outil
  - P indiqué: Passes <= P
- **I Surépaisseur X** (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)
- **Q Ebauche/finition**
  - Q=0: Ebauche seulement
  - Q=1: L'outil exécute tout d'abord le pré-usinage en tenant compte des surépaisseurs, puis la finition selon l'avance E.
- **E Avance de finition** (par défaut: Avance active)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.
- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K“ ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.

Exemple: G861

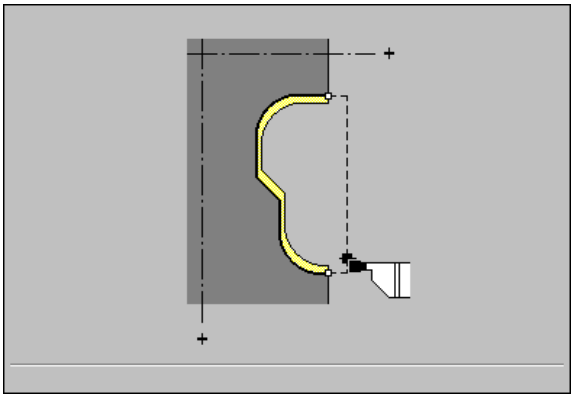
```
%861.nc
[G861]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X110 Z2
N3 G861 I1 K0.2 Q1
N4 G0 X100 Z2
N5 G1 Z-6 B3
N6 G1 X88 B2
N7 G1 Z-13 A-20 B2
N8 G1 X60 B3
N9 G1 Z0 B-1
N10 G1 X55
N11 G80
FIN
```

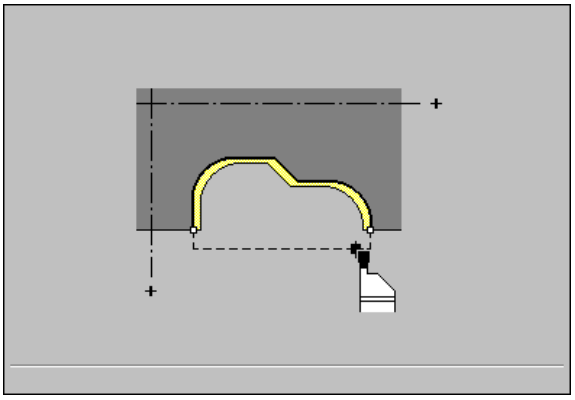
Exemple: G862

```
%862.nc
[G862]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X87 Z-35
N3 G862 I0.5 Q1 E0.11
N4 G0 X85 Z-29.5
N5 G1 X84 Z-30
N6 G1 X75 A-75 B2
N7 G1 Z-42 B-1
N8 G1 X70
N9 G1 Z-58.5 B3
N10 G1 X85 Z-63 B-2
N11 G1 Z-66
N12 G80
FIN
```

Finition de gorges axiales spéciales G863/ radiales spéciales G864

Les cycles effectuent la finition axiale/radiale de la section de contour définie dans les séquences suivantes (cf. "Définition du contour" à la page 310).





Paramètres

- **E Avance de finition**

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

Correction du rayon de la dent: sera exécutée.

Exemple: G863

```
%863.nc
[G863]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X110 Z2
N3 G863 E0.08
N4 G0 X100 Z2
N5 G1 Z-6 B3
N6 G1 X88 B2
N7 G1 Z-13 A-20 B2
N8 G1 X60 B3
N9 G1 Z0 B-1
N10 G1 X55
N11 G80
FIN
```

Exemple: G864

```
%864.nc
[G864]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X87 Z-35
N3 G864 E0.11
N4 G0 X85 Z-29.5
N5 G1 X84 Z-30
N6 G1 X75 A-75 B2
N7 G1 Z-42 B-1
N8 G1 X70
N9 G1 Z-58.5 B3
N10 G1 X85 Z-63 B-2
N11 G1 Z-66
N12 G80
FIN
```

Cycle simple de gorges axiales G865/radiales G866

Les cycles usinent axialement/radialement le rectangle défini par la position de l'outil et par „X, Z“.

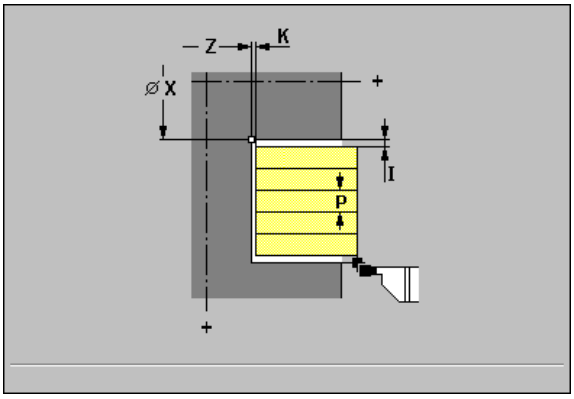
Paramètres

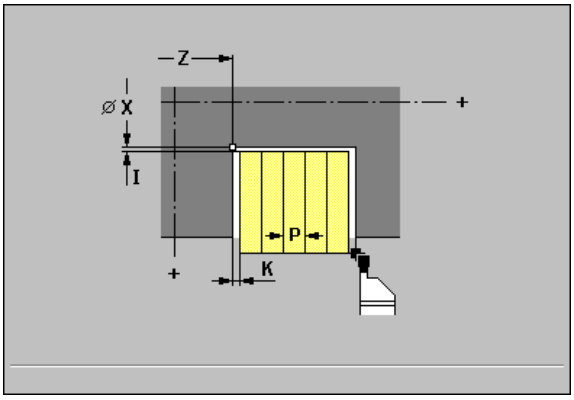
- **X Angle de fond X** (cote de diamètre)
- **Z Angle de fond Z**
- **P Largeur de passe:**
  - P non indiqué: Passes <= 0,8 * largeur de l'arête de coupe de l'outil
  - P indiqué: Passes <= P
- **I Surépaisseur X** (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)
- **Q Ebauche/finition**
  - Q=0: Ebauche seulement
  - Q=1: L'outil exécute tout d'abord le pré-usinage en tenant compte des surépaisseurs, puis la finition selon l'avance E.
- **E Avance de finition** ou temporisation
  - avec Q=0: Temporisation (durée à vide de l'outil pour casser les copeaux) – par défaut: Durée sur deux tours
  - avec Q=1: Avance de finition – par défaut: Avance active

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- La MANUALplus calcule le sens d'enlèvement de copeaux à l'aide de la position effective de l'outil par rapport au point initial/point final de la section de contour.
- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K“ ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.





Exemple: G865

```
%865.nc
[G865]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z1
N3 G865 X102 Z-4 I0.5 K0.2 Q1 E0.11
FIN
```

Exemple: G866

```
%866.nc
[G866]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-18
N3 G866 X54 Z-30 I0.2 K1 Q1 E0.12
FIN
```

Finition de gorges axiales G867/radiales G868

Les cycles exécutent la finition axiale/radiale de la section de contour définie par la position de l'outil et par „X, Z“.

Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

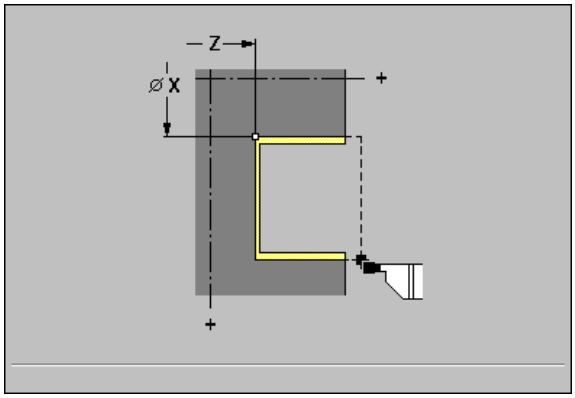
Paramètres

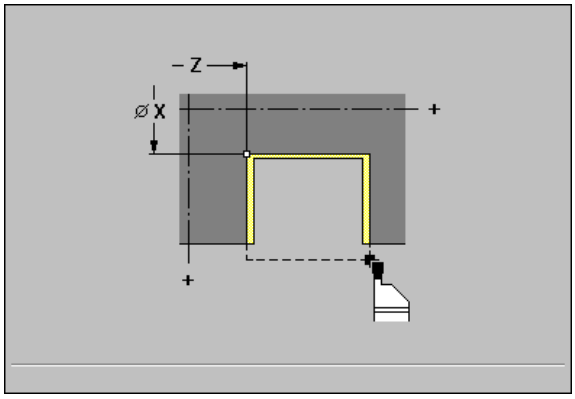
- **X Angle de fond X** (cote de diamètre)
- **Z Angle de fond Z**
- **E Avance de finition** (par défaut: Avance active)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

Correction du rayon de la dent: sera exécutée.





Exemple: G867

```
%867.nc
[G867]
N1 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z1
N3 G867 X102 Z-4 E0.11
FIN
```

Exemple: G868

```
%868.nc
[G868]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z-18
N3 G868 X54 Z-30 E0.12
FIN
```

Cycle simple de gorges G86

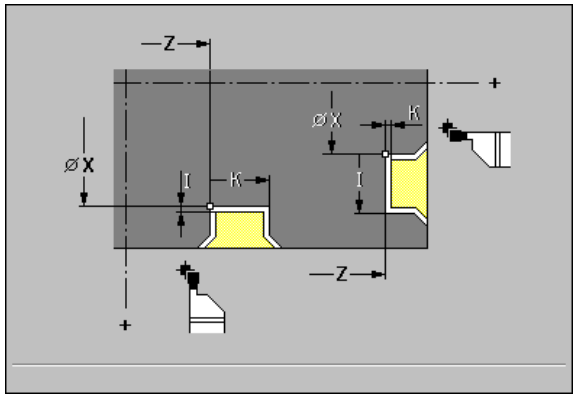
G86 permet de créer des gorges simples internes ou externes, radiales ou axiales avec chanfreins. Le type de gorge (radiale/axiale; interne/externe) est déterminé à l'aide de l'„orientation d'outil" (cf. "Outils de tournage" à la page 419).

Paramètres

- **X Angle de fond X** (cote de diamètre)
- **Z Angle de fond Z**
- **I Surépaisseur**
  - Gorge radiale: Surépaisseur lors de l'ébauche
  - Gorge axiale: Largeur de gorge – aucune introduction: La commande n'effectue qu'**une seule** passe (largeur de la gorge = largeur de l'outil).
- **K Largeur**
  - Gorge radiale: Largeur de gorge – aucune introduction: La commande n'effectue qu'**une seule** passe (largeur de la gorge = largeur de l'outil).
  - Gorge axiale: Surépaisseur lors de l'ébauche
- **E Temporisation** lors de la finition (par défaut: Durée sur un tour)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- Si une surépaisseur a été programmée, la commande réalise tout d'abord une ébauche, puis une finition de la gorge.
- Si vous ne voulez pas de chanfreins, positionnez l'outil suffisamment en avant de la gorge. Calcul pour gorge radiale:
  XS = XK + 2 * (1,3 – b)
  XS: Position initiale (cote de diamètre)
  XK: Diamètre du contour
  b: Largeur du chanfrein
  Le calcul concernant la gorge axiale s'effectue de la même manière.
- A l'issue de l'exécution du cycle, l'outil se trouve:
  - Avec gorge radiale
  - X: Position initiale
  - Z: Dernière position d'usinage
  - Avec gorge axiale
  - X: Dernière position d'usinage
  - Z: Position initiale



Exemple: G86

```
%86.nc
[G86]
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2 [radial]
N4 G14 Q0
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N6 G0 X120 Z1
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1 [axial]
FIN
```

- **Correction du rayon de la dent**: Ne sera pas réalisée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées

6.14 Cycles de tournage de gorges

Processus des cycles de tournage de gorges

Les cycles de tournage de gorges enlèvent les copeaux sur la zone de contour définie et ce, par des déplacements alternatifs de plongée et d'ébauche. L'enlèvement des copeaux s'effectue avec un minimum de relèvements et de plongée de l'outil.

Le contour à usiner peut comporter plusieurs dépressions. Le cas échéant, la surface d'usinage est subdivisée en plusieurs zones.

Les paramètres suivants ont une incidence sur les particularités du tournage de gorges:

- **Avance de plongée O:** Avance lors du déplacement de plongée – Si vous ne définissez pas „O“, c'est l'„avance active“ qui est utilisée pour le tournage et l'usinage de la gorge
- **Tournage unidirectionnel/bidirectionnel U:** Vous pouvez exécuter le tournage de manière unidirectionnelle ou bidirectionnelle. Avec les cycles de tournage de gorges **radiales**, l'usinage unidirectionnel est réalisé dans le sens de la broche principale – avec les cycles de tournage de gorges **axiales**, le sens de l'usinage est celui de la définition du contour.
- **Largeur de décalage B:** A partir de la deuxième passe et lors de la transition entre le tournage et l'usinage en plongée, la course d'enlèvement des copeaux est réduite de la valeur de „B“. A chaque transition suivante sur ce flanc, on a une réduction de „B“ – en plus du décalage précédent. La somme du „décalage“ est limitée à 80% de la largeur effective de l'arête de coupe (largeur effective de l'arête de coupe = largeur de l'arête de coupe 2*rayon de l'arête de coupe). Si nécessaire, la MANUALplus réduit la largeur de décalage programmée. Le reste de matière est enlevé à la fin de l'ébauche en un relèvement.
- **Correction de profondeur lors du tournage R** (avec G815/G825 seulement): En fonction de la matière, de la vitesse d'avance, etc., l'arête de coupe „bascule“ lors du tournage. Lors de la finition, vous corrigez l'erreur ainsi générée avec la „correction de profondeur R“. La correction de profondeur lors du tournage est généralement calculée de manière empirique.
- **Ebauche/finition Q:** Vous définissez si la section du contour doit faire l'objet d'une ébauche et/ou d'une finition. En programmant „Q“, vous pouvez exécuter l'ébauche dans le premier cycle, installer un autre outil et réaliser la finition dans un autre cycle de la section de contour.

Les cycles nécessitent l'utilisation d'**outils de tournage de gorges**.

Cycle simple de tournage de gorges longitudinales G811/transversales G821

Les cycles ébauchent axialement/radialement le rectangle défini par la position de l'outil et par „X, Z“.

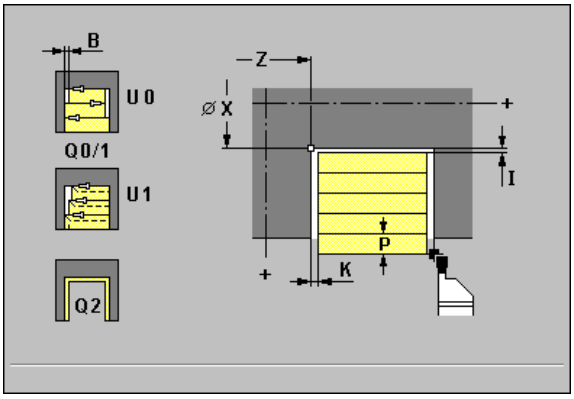
Paramètres

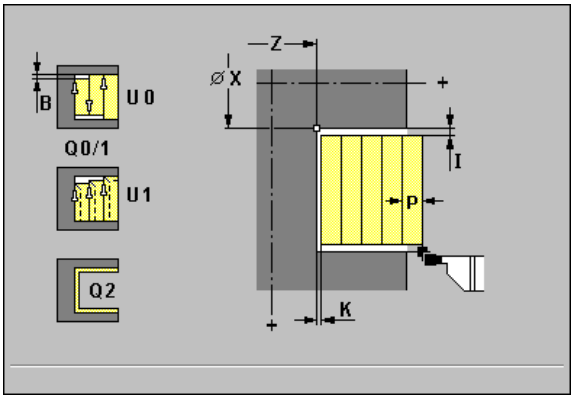
- **X Angle de fond X** (cote de diamètre)
- **Z Angle de fond Z**
- **P Plongée max.**: La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition“ et à ce que la passe calculée soit <= P.
- **I Surépaisseur X** (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)
- **Q Ebauche/finition** (par défaut: 0)
  - Q=0: L'outil exécute tout d'abord le pré-usinage en tenant compte des surépaisseurs, puis la finition selon l'avance E.
  - Q=1: Ebauche seulement
  - Q=2: Finition seulement – „I, K“ définit la matière à enlever
- **U Tournage unidirectionnel** (par défaut: 0):
  - U=0: Bidirectionnel
  - U=1: Unidirectionnel
    – G811: Dans le sens de la broche principale
    – G821: Dans le sens de l'„angle de fond X“
- **B Largeur de décalage** (par défaut: 0)
- **O Avance de plongée** (par défaut: Avance active)
- **E Avance de finition** (par défaut: Avance active)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

- Les **surépaisseurs I, K** doivent être impérativement indiquées pour la finition du tournage de gorge (Q=2) car elles définissent la matière qui doit être enlevée lors de la finition.
- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K“ ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.





Exemple: G811

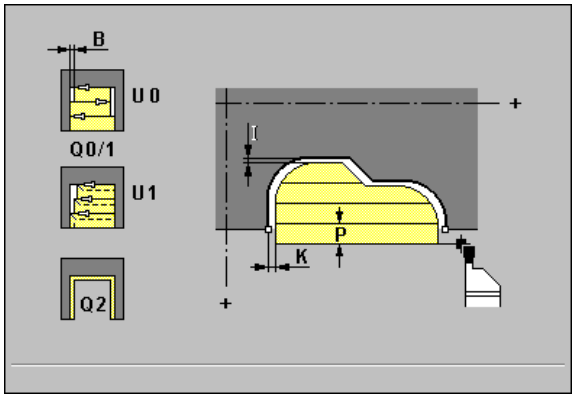
```
%811.nc
[G811]
N1 T38 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X122 Z-30
N3 G811 X80 Z-60 P2 Q1 B0.1 O0.2
FIN
```

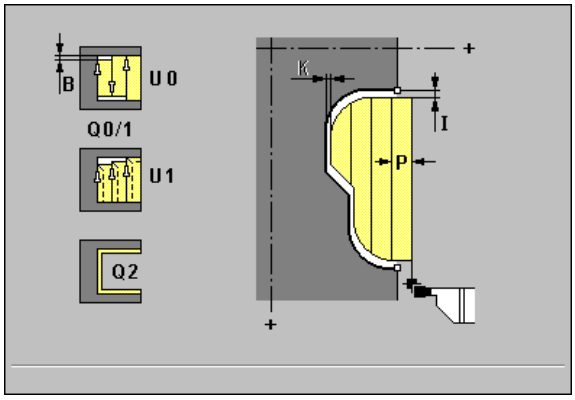
Exemple: G821

```
%821.nc
[G821]
N1 T30 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X100 Z5
N3 G821 X60 Z-15 P2 Q1 B0.1 O0.25
FIN
```

Cycle de tournage de gorges longitudinales G815/transversales G825

Les cycles ébauchent la zone de contour définie dans les séquences suivantes par la position de l'outil et par la définition du contour (cf. “Définition du contour” à la page 310).





Paramètres

- **X Limitation de coupe** (cote de diamètre):
- **Z Limitation de coupe**
- **P Plongée max.**: La répartition des passes est calculée de manière à éviter une „passe de finition“ et à ce que la passe calculée soit <= P.
- **I Surépaisseur X** (par défaut: 0)
- **K Surépaisseur Z** (par défaut: 0)
- **Q Ebauche/finition** (par défaut: 0)
  - Q=0: L'outil exécute tout d'abord le pré-usinage en tenant compte des surépaisseurs, puis la finition selon l'avance E.
  - Q=1: Ebauche seulement
  - Q=2: Finition seulement – „I, K“ définit la matière à enlever
- **U Tournage unidirectionnel** (par défaut: 0):
  - U=0: Bidirectionnel
  - U=1: Unidirectionnel
    – G815: Dans le sens de la broche principale
    – G825: Dans le sens de la définition du contour
- **B Largeur de décalage** (par défaut: 0)
- **R Correction de profondeur** (par défaut: 0)
- **O Avance de plongée** (par défaut: Avance active)
- **E Avance de finition** (par défaut: Avance active)

Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- Position de l'outil à l'issue de l'exécution du cycle: Point initial du cycle

- Les **surépaisseurs I, K** doivent être impérativement indiquées pour la finition du tournage de gorge (Q=2) car elles définissent la matière qui doit être enlevée lors de la finition.
- **Correction du rayon de la dent**: sera exécutée.
- Les **surépaisseurs** G57/G58 seront prises en compte si „I, K“ ne sont pas programmés. A l'issue de l'exécution du cycle, les surépaisseurs sont effacées.

Exemple: G815

```
%815.nc
[G815]
N1 T38 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X62 Z-5
N3 G815 P3 I2 K1 B0.1 O0.32 E0.28
N4 G0 X60 Z-5
N5 G3 X54.2229 Z-9.5323 R5 I-5 K0 B1.5
N6 G1 X49.5 Z-32 B1.5
N7 G1 X35 Z-34 B1.5
N8 G1 Z-45 B1.5
N9 G1 X60 Z-49 B1.5
N10 G1 Z-51
N11 G80
FIN
```

Exemple: G825

```
%825.nc
[G825]
N1 T30 G95 F0.4 G96 S140 M3
N2 G0 X82 Z2
N3 G825 P3 I2 K1 Q1 B0.1 O0.3
N4 G0 X81 Z0
N5 G1 X79.9477 Z-0.4993
N6 G1 X79.8355 Z-1.5698
N7 G1 X70 Z-2
N8 G1 X60 Z-7 B1
N9 G1 X46.2248 B1
N10 G1 X45 Z0 B-1
N11 G1 X42
N12 G80
FIN
```

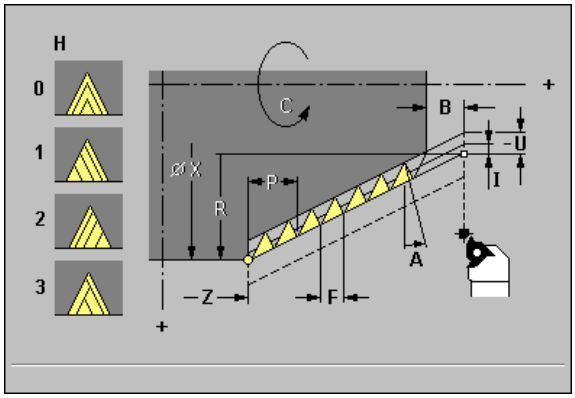
6.15 Cycles de filetage

Cycle de filetage universel G31

G31 réalise des filets, quel que soit leur sens et leur position (filets longitudinaux, coniques ou transversaux; filets internes ou externes). Plusieurs filets peuvent être enchaînés.

Paramètres

- **X Point final** du filet (cote de diamètre)
- **Z Point final** du filet
- **F Pas de vis**
- **U Profondeur du filet**
  - U>0: Filet interne
  - U<=0: Filet externe (longitudinal ou face frontale)
  - U= +999 ou –999: La profondeur du filet sera calculée
- **I Passe max.**
- **R Différence rayons** (par défaut: 0): Différence entre le diamètre en début de filet (XA) et en fin de filet (X). R est négatif dans le cas d'un contour en poussant.
  R=(X–XA)/2
- **B Longueur d'approche:** Course pour accélérer jusqu'à l'avance programmée
  Aucune introduction: Calcul interne (cf. "Approche du filet/sortie du filet" à la page 163)
- **P Longueur de dépassement:** Course pour freiner le chariot
  Aucune introduction: Calcul interne (cf. "Approche du filet/sortie du filet" à la page 163)
- **A Angle de plongée**: Plage: 0° < A < 60°
  Aucune introduction: A=arctan (0,5*F/U)
- **V Mode de plongée** (par défaut: 0)
  - V=0: Section de coupe constante
  - V=1: Passe constante
  - V=2: Avec répartition de passes restante
  - V=3: Sans répartition de passes restante
- **H Type de décalage** (par défaut: 0)
  - H=0: Sans décalage
  - H=1: Décalage de la gauche vers le fond du filet
  - H=2: Décalage de la droite vers le fond du filet
  - H=3: Décalage alternativement droite/gauche (en zigzag)
- **Q Nombre de rotations à vide** à l'issue de la dernière coupe (par défaut: 0)
- **C Angle initial**: Position de la broche principale au départ du filet (par défaut : 0°)
- **G31 sans définition de contour:** „X, Z" est programmé – Le filet débute à la position effective de l'outil et finit au „point final X, Z".



Exemple: G31

```
%31.nc
[G31]
N1 T45 G97 S800 M3
N2 G0 X20 Z5
N3 G31 Z-50 F1.5 I0.2
FIN
```

- **G31 avec définition de contour:** „X, Z“ n'est pas programmé. Dans les séquences CN qui suivent G31, vous avez la possibilité de définir jusqu'à 6 éléments de contour sur lesquels le filet peut être usiné. Cette définition se termine par G80.

Les filets transversaux ou enchaînés sont définis „avec la définition de contour“.

Filet interne ou externe: Cf. signe de „U“

Le calcul des **passes** dépend de „V“:

- V=0: Toutes les passes donnent la même section de coupe. „I“ définit la première passe (max.). Les autres passes sont exécutées de manière à obtenir la même section de coupe que lors de la première coupe.
- V=1: Le filet est usiné avec passes constantes <=I.
- V=2: Si U/I donne un reliquat, ce „reste“ est valable pour la première passe. La „dernière coupe“ est répartie en 1/2, 1/4, 1/8 et 1/8 de coupe.
- V=3: Si U/I donne un reliquat, ce „reste“ est valable pour la première passe.

- Filets transversaux:
  - sont usinés à l'aide d'outils „à bout carré“
  - La différence de rayons doit être programmée
- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage
- Le potentiomètre d'avance est inactif pendant l'exécution du cycle
- **Pré-commande** activée

Cycle simple de filetage G32

G32 réalise un filet simple, quel que soit son sens et sa position (filet longitudinal, conique ou transversal; filet interne ou externe). Le filet débute à la position effective de l'outil et finit au „point final X, Z“.

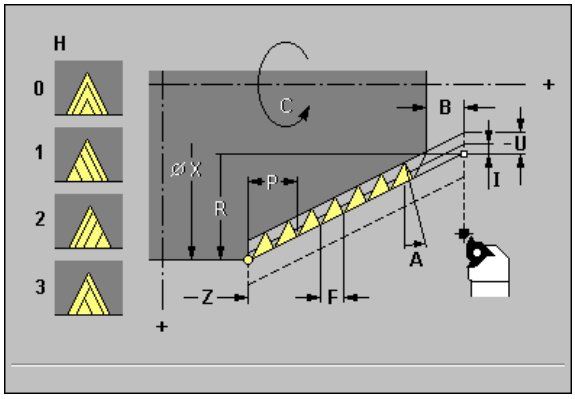
Paramètres

- **X Point final** du filet (cote de diamètre)
- **Z Point final** du filet
- **F Pas de vis**
- **U Profondeur du filet**
  - U>0: Filet interne
  - U<=0: Filet externe (longitudinal ou face frontale)
  - U= +999 ou –999: La profondeur du filet sera calculée
- **I Passe max.**
- **B Coupes restantes** (par défaut: 0)
  - B=0: Répartition de la „dernière coupe“ par 1/2, 1/4, 1/8 de coupe.
  - B=1: Sans répartition de passes restante
- **Q Nombre de rotations à vide** à l'issue de la dernière coupe (par défaut: 0)
- **K Longueur en sortie** au point final du filet (par défaut: 0)
- **W Angle du cône** (par défaut: 0): Position du filet par rapport à l'axe longitudinal ou transversal. Si le filet conique est en poussant, W est négatif.
  Plage: –45° < W < 45°
- **C Angle initial**: Position de la broche principale au départ du filet (par défaut : 0°)
- **H Type de décalage** (par défaut: 0)
  - H=0: Sans décalage
  - H=1: Décalage de la gauche vers le fond du filet
  - H=2: Décalage de la droite vers le fond du filet
  - H=3: Décalage alternativement droite/gauche (en zigzag)

Filet interne ou externe: Cf. signe de „U“

Passes: Si U/I donne un reliquat, ce „reste“ est valable pour la première passe. La „dernière coupe“ est répartie en 1/2, 1/4, 1/8 et 1/8 de coupe.

- Les filets transversaux sont usinés à l'aide d'outils „à bout carré“
- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage
- Les potentiomètres d'avance et de broche sont inactifs pendant l'exécution du cycle
- **Pré-commande** est désactivée



Exemple: G32

```
%32.nc
[G32]
N1 T45 G97 S800 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G32 X16 Z-29 F1.5 U-0.9 I0.2
FIN
```

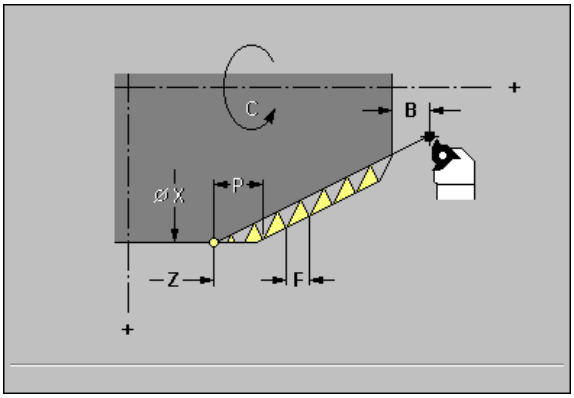
Filet à trajectoire unique G33

G33 réalise des filets, quel que soit leur sens et leur position et avec pas de vis variable (filet longitudinal, conique ou transversal; filet interne ou externe). Le filet débute à la position effective de l'outil et finit au „point final X, Z“.

Paramètres

- **X Point final** du filet (cote de diamètre)
- **Z Point final** du filet
- **F Pas de vis**
- **B Longueur d'approche:** (par défaut: 0): Course pour accélérer jusqu'à l'avance programmée
- **P Longueur de dépassement:** (par défaut: 0): Course pour freiner le chariot
- **C Angle initial**: Position de la broche principale au départ du filet (par défaut : 0°)
- **Q Numéro de la broche** (par défaut: 0=broche principale)
- **H Sens de référence** pour le pas de vis (par défaut: 3)
  - H=0: Avance sur l'axe Z pour filet longitudinal et conique jusqu'à +45°/–45° max. par rapport à l'axe Z
  - H=1: Avance sur l'axe X pour filet transversal et conique jusqu'à +45°/–45° max. par rapport à l'axe X
  - H=3: Avance d'usinage
- **E Pas de vis variable** (par défaut: 0)
  - E>0: Augmente le pas de vis de E par tour
  - E<0: Réduit le pas de vis de E par tour

- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage.
- Le potentiomètre d'avance est inactif pendant l'exécution du cycle.
- **Pré-commande** activée



Exemple: G33

```
%33.nc
[G33]
N1 T45 G97 S1100 G95 F0.5 M3
N2 G0 X101.84 Z5
N3 G83 X100 Z5 I0.15
N4 G33 X120 Z-80 F1.5
N5 G33 X140 Z-122.5 F1.5
N6 G0 X150 Z5
N7 G80
FIN
```

Filet ISO métrique G35

G35 réalise un filet longitudinal (interne ou externe). Le filet débute à la position effective de l'outil et finit au „point final X, Z“.

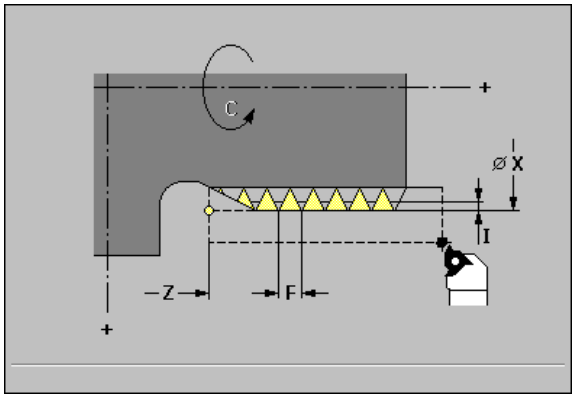
Suivant la position de l'outil par rapport au point final du filet, la MANUALplus détermine si elle doit réaliser un filet externe ou interne.

Paramètres

- **X Point final** du filet (cote de diamètre)
- **Z Point final** du filet
- **F Pas de vis** – par défaut: Calculé à partir du diamètre prélevé dans le tableau (cf. “Pas de vis” à la page 524)
- **I Plongée max.** – Aucune introduction: I est calculé en fonction du pas de vis et de la profondeur du filet
- **Q Nombre de passages à vide** (par défaut: 0): réalisés après la dernière passe
- **B Coupes restantes** (par défaut: 0)
  - B=0: Répartition de la „dernière coupe“ par 1/2, 1/4, 1/8 de coupe.
  - B=1: Sans répartition de passes restante

Passes: Si U/l donne un reliquat, ce „reste“ est valable pour la première passe. La „dernière coupe“ est répartie en 1/2, 1/4, 1/8 et 1/8 de coupe.

- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche sont inactifs pendant l'exécution du cycle.
- Avec les filets internes, indiquer le „pas de vis F“ car le diamètre de l'élément longitudinal ne correspond pas au diamètre du filet. Si la MANUALplus utilise le calcul du pas de vis, on peut escompter de faibles écarts.
- **Pré-commande** activée



Exemple: G35

```
%35.nc
[G35]
N1 T45 G97 S1500 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G35 X16 Z-29 F1.5
FIN
```

Filet longitudinal simple à trajectoire unique G350

G350 réalise des filets longitudinaux (internes ou externes). Le filet débute à la position effective de l'outil et finit au „point final X, Z“.

Paramètres

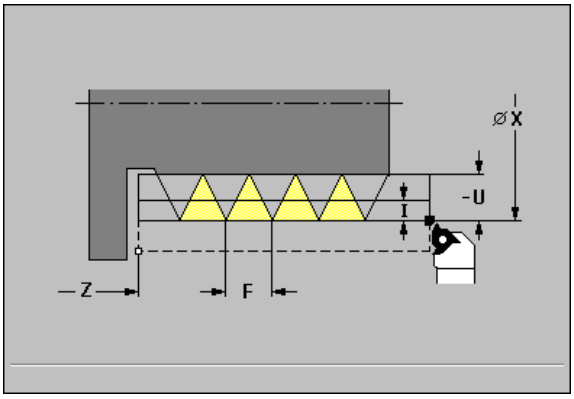
- **Z Point final** du filet
- **F Pas de vis**
- **U Profondeur du filet**
  - U>0: Filet interne
  - U<=0: Filet externe (longitudinal ou face frontale)
  - U= +999 ou –999: La profondeur du filet sera calculée
- **I Plongée max.** – Aucune introduction: I est calculé en fonction du pas de vis et de la profondeur du filet

Filet interne ou externe: Cf. signe de „U“

Priorité donnée au positionnement avec la manivelle (si votre machine est équipée pour cela): Les superpositions de la manivelle sont limitées:

- **Sens X:** Dépend de la profondeur de coupe actuelle; le point initial/point final du filet en X ne seront pas dépassés
- **Sens Z:** 1 pas de vis max. – Le point initial/point final du filet en X ne seront pas dépassés

- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche sont inactifs pendant l'exécution du cycle.
- Vous activez cette fonction à l'aide du commutateur du pupitre de la machine.
- **Pré-commande** est désactivée



Exemple: G350

```
%350.nc
[G350]
N1 T45 G97 S1500 G95 F1.5 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G350 Z-29 F1.5 U-999
FIN
```

Filet longitudinal étendu à pas multiples G351

G351 réalise un filet longitudinal à une ou plusieurs rotations (filets internes ou externes) avec pas de vis variable. Le filet débute à la position effective de l'outil et finit au „point final X, Z“.

Paramètres

- **Z Point final** du filet
- **F Pas de vis**
- **U Profondeur du filet**
  - U>0: Filet interne
  - U<=0: Filet externe (longitudinal ou face frontale)
  - U= +999 ou –999: La profondeur du filet sera calculée
- **I Plongée max.** – Aucune introduction: I est calculé en fonction du pas de vis et de la profondeur du filet
- **A Angle d'approche** (par défaut: 30°):
  Plage: –60° < A < 60°
  - A>0: Passe flanc droit
  - A<0: Passe flanc gauche
- **D Nombre de rotations** (par défaut: 1)
- **J Profondeur de coupe restante** (par défaut: 1/100 mm)
- **E Pas de vis variable** (par défaut: 0)
  - E>0: Augmente le pas de vis de E par tour
  - E<0: Réduit le pas de vis de E par tour

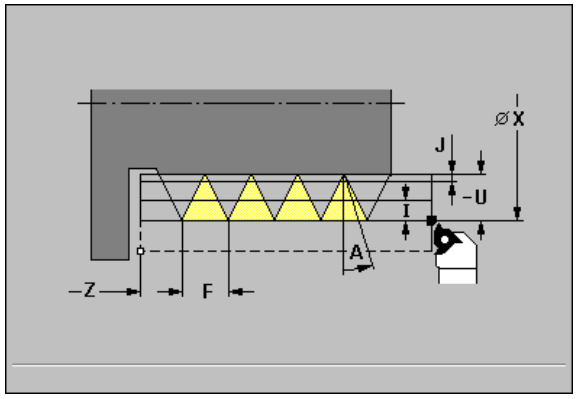
Filet interne ou externe: Cf. signe de „U“

Répartition des passes: La première passe est réalisée avec „I“; à chaque passe suivante, la profondeur de coupe est réduite jusqu'à „J“ soit atteinte.

Priorité donnée au positionnement avec la manivelle (si votre machine est équipée pour cela): Les superpositions de la manivelle sont limitées:

- **Sens X:** Dépend de la profondeur de coupe actuelle; le point initial/point final du filet en X ne seront pas dépassés
- **Sens Z:** 1 pas de vis max. – Le point initial/point final du filet en X ne seront pas dépassés

- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche sont inactifs pendant l'exécution du cycle.
- Vous activez cette fonction à l'aide du commutateur du pupitre de la machine.
- **Pré-commande** est désactivée



Exemple: G351

```
%351.nc
[G351]
N1 T45 G97 S1500 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G351 Z-29 F1.5 U-0.9 I0.2
FIN
```

Filet conique API G352

G352 réalise un filet API à un pas ou à pas multiples. La profondeur de filetage diminue en sortie du filet.

Paramètres

- **X Point final** du filet (cote de diamètre)
- **Z Point final** du filet
- **XS Point initial** du filet (cote de diamètre)
- **ZS Point initial** du filet
- **F Pas de vis**
- **U Profondeur du filet**
  - U>0: Filet interne
  - U<=0: Filet externe (longitudinal ou face frontale)
  - U= +999 ou –999: La profondeur du filet sera calculée
- **I Plongée max.** – par défaut: I est calculé en fonction du pas de vis et de la profondeur du filet
- **A Angle d'approche** (par défaut: 30°):
  Plage: –60° < A < 60°
  - A>0: Passe flanc droit
  - A<0: Passe flanc gauche
- **D Nombre de rotations** (par défaut: 1)
- **W Angle conique:** (par défaut: 0°): Plage: –45° < W < 45°
- **WE Angle de sortie** (par défaut: 12°):
  Plage: 0° < WE < 90°
- **J Profondeur de coupe restante** (par défaut: 1/100 mm)

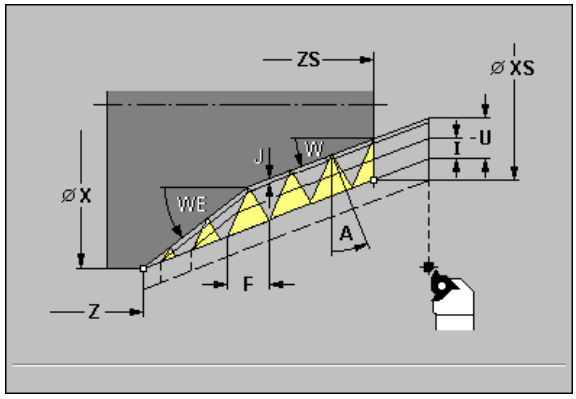
Filet interne ou externe: Cf. signe de „U“

Répartition des passes: La première passe est réalisée avec „I“; à chaque passe suivante, la profondeur de coupe est réduite jusqu'à „J“ soit atteinte.

Priorité donnée au positionnement avec la manivelle (si votre machine est équipée pour cela): Les superpositions de la manivelle sont limitées:

- **Sens X:** Dépend de la profondeur de coupe actuelle; le point initial/point final du filet en X ne seront pas dépassés
- **Sens Z:** 1 pas de vis max. – Le point initial/point final du filet en X ne seront pas dépassés

Définitiion de l'**angle de cône**: XS/ZS, X/Z ou XS/ZS, Z, W ou ZS, X/Z, W



Exemple: G352

```
%352.nc
[G352]
N1 T45 G97 S1500 M3
N2 G0 X13 Z4
N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999
WE12
FIN
```

- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche sont inactifs pendant l'exécution du cycle.
- Vous activez cette fonction à l'aide du commutateur du pupitre de la machine.
- **Pré-commande** est désactivée

Filet conique G353

G353 réalise un filet conique à une ou plusieurs rotations avec pas de vis variable.

Paramètres

- **X Point final** du filet (cote de diamètre)
- **Z Point final** du filet
- **XS Point initial** du filet (cote de diamètre)
- **ZS Point initial** du filet
- **F Pas de vis**
- **U Profondeur du filet**
  - U>0: Filet interne
  - U<=0: Filet externe (longitudinal ou face frontale)
  - U= +999 ou –999: La profondeur du filet sera calculée
- **I Plongée max.** – par défaut: I est calculé en fonction du pas de vis et de la profondeur du filet
- **A Angle d'approche** (par défaut: 30°):
  Plage: –60° < A < 60°
  - A>0: Passe flanc droit
  - A<0: Passe flanc gauche
- **D Nombre de rotations** – par défaut: 1
- **W Angle conique:** (par défaut: 0°): Plage: –45° < W < 45°
- **J Profondeur de coupe restante** (par défaut: 1/100 mm)
- **E Pas de vis variable** (par défaut: 0)
  - E>0: Augmente le pas de vis de E par tour
  - E<0: Réduit le pas de vis de E par tour

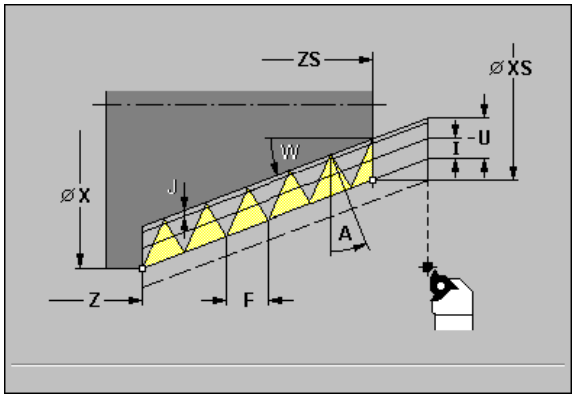
Filet interne ou externe: Cf. signe de „U“

Répartition des passes: La première passe est réalisée avec „I“; à chaque passe suivante, la profondeur de coupe est réduite jusqu'à „J“ soit atteinte.

Priorité donnée au positionnement avec la manivelle (si votre machine est équipée pour cela): Les superpositions de la manivelle sont limitées:

- **Sens X:** Dépend de la profondeur de coupe actuelle; le point initial/point final du filet en X ne seront pas dépassés
- **Sens Z:** 1 pas de vis max. – Le point initial/point final du filet en X ne seront pas dépassés

Définitiion de l'**angle de cône**: XS/ZS, X/Z ou XS/ZS, Z, W ou ZS, X/Z, W



Exemple: G353

```
%353.nc
[G353]
N1 T45 G97 S1500 M3
N2 G0 X13 Z4
N3 G353 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999
FIN
```

- „Arrêt cycle“ agit à la fin d'une passe de filetage.
- Les potentiomètres d'avance et de broche sont inactifs pendant l'exécution du cycle.
- Vous activez cette fonction à l'aide du commutateur du pupitre de la machine.
- **Pré-commande** est désactivée

6.16 Cycles de dégagements

Dégagement G25

G25 l'élément de forme Dégagement (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76) que vous pouvez intégrer dans la définition du contour des cycles d'ébauche ou de finition. Le tableau de la figure d'aide indique le paramétrage des dégagements.

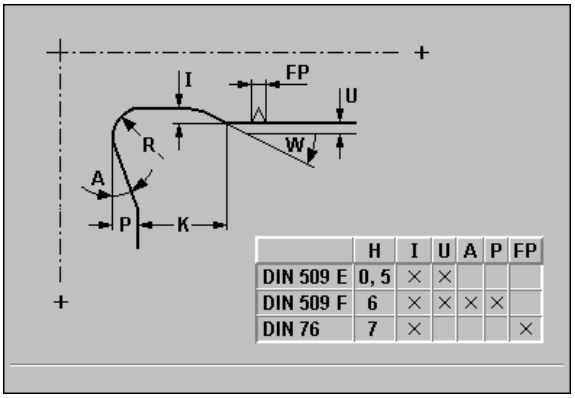
Paramètres

- **H Type de dégagement** (par défaut: 0)
  - H=0, 5: DIN 509 E
  - H=6: DIN 509 F
  - H=7: DIN 76
- **I Profondeur du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **K Largeur du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **R Rayon du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **P Profondeur transversale** (par défaut: Tableau standard)
- **W Angle du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **A Angle transversal** (par défaut: Tableau standard)
- **FP Pas de vis** – Aucune introduction: est calculé en fonction du diamètre du filet
- **U Surépaisseur de finition** (par défaut: 0)
- **E Avance réduite** pour l'usinage du dégagement (par défaut: Avance active)

Remarque:
Si les paramètres n'ont pas été indiqués, la MANUALplus calcule les valeurs suivantes à l'aide du diamètre ou du pas de vis (dégagement DIN 76) prélevé dans le tableau standard (cf. “Pas de vis” à la page 524):

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R et FP (à l'aide du diamètre)

- Les paramètres que vous programmez sont impérativement pris en compte – même si le tableau standard prévoit d'autres valeurs
- Avec les filets internes, indiquez le „pas de vis FP“ car le diamètre de l'élément longitudinal ne correspond pas au diamètre du filet. Si la MANUALplus utilise le calcul du pas de vis, on peut escompter de faibles écarts.



	H	I	U	A	P	FP
DIN 509 E	0, 5	×	×			
DIN 509 F	6	×	×	×	×	
DIN 76	7	×				×

Exemple: G25

```
%25.nc
[G25]
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1
N4 G0 X13 Z0
N5 G1 X16 Z-1.5
N6 G1 Z-30
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5
N8 G1 X20
N9 G1 X40 Z-35
N10 G1 Z-55 B4
N11 G1 X55 B-2
N12 G1 Z-70
N13 G1 X60
N14 G80
FIN
```

Cycle de dégagement G85

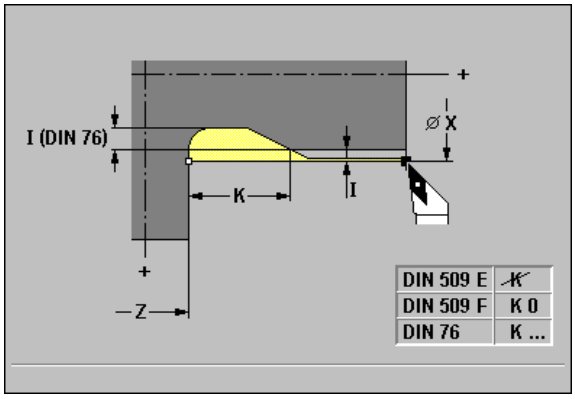
G85 réalise des dégagements selon DIN 509 E, DIN 509 F et DIN 76 (dégagements de filetage). Le cylindre „en avant“ sera usiné si vous positionnez l'outil sur le diamètre du cylindre „devant“ le cylindre. Si l'outil n'est pas sur le diamètre du cylindre, il se déplace en diagonale pour usiner le dégagement.

Paramètres

- **X Point-cible** (cote de diamètre)
- **Z Point-cible**
- **I Surépaisseur de finition/profondeur**
  - DIN 509 E, F: Surépaisseur de finition (par défaut: 0)
  - DIN 76: Prodondeur du dégagement
- **K Longueur du dégagement** (et type de dégagement)
  - Aucune introduction: Dégagement DIN 509 E
  - K=0: Dégagement DIN 509 F
  - K>0: Longueur du dégagement pour DIN 76
- **E Avance réduite** pour l'usinage du dégagement (par défaut: Avance active)

Les paramètres du dégagement sont calculés à l'aide du diamètre du cylindre (cf. tableaux).

- Le dégagement n'est exécuté que sur des angles de contour orthogonaux, paraxiaux et sur l'axe longitudinal.
- **Correction du rayon de la dent**: Ne sera pas exécutée – Vous pouvez programmer la CRD avec G41/G42 et la désactiver ensuite avec G40.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées



Exemple: G85

```
%85.nc
[G85]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
FIN
```

Paramètres du dégagement DIN 509 E (cotes en mm)			
Diamètre	**Profondeur dégagement I**	**Longueur dégagement K**	**Rayon dégagement R**
< 18	0,25	2	0,6
> 18 - 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1

Paramètres du dégagement DIN 509 F (cotes en mm)				
Diamètre	**Profondeur dégage-ment I**	**Longueur dégage-ment K**	**Rayon dégage-ment R**	**Profondeur trans-versale P**
< 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 - 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

Angle du dégagement (pour DIN 509 E et F): 15°

Angle transversal (pour DIN 509 F): 8°

Dégagement DIN 509 E avec usinage du cylindre G851

Si vous programmez l'un des paramètres „B“ ou „RB“, G851 usine le cylindre „en avant“, le dégagement, la surface transversale suivante et l'attaque du cylindre.

Paramètres

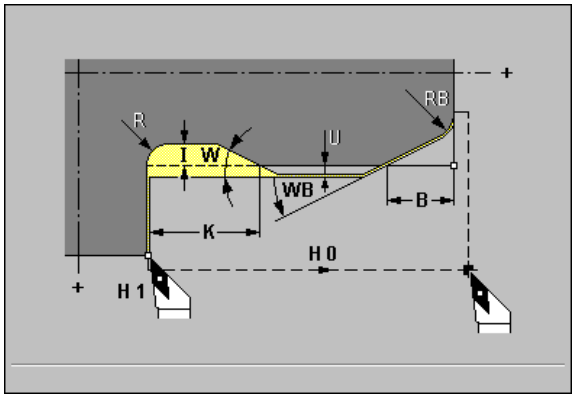
- **I Profondeur du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **K Longueur du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **W Angle du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **B Longueur d'attaque** – Aucune introduction: L'attaque du cylindre ne sera pas usinée
- **RB Rayon d'attaque** – Aucune introduction: Le rayon d'attaque ne sera pas usiné
- **WB Angle d'attaque** (par défaut: 45°)
- **E Avance réduite** (par défaut: Avance active): Pour la plongée et pour l'attaque du cylindre
- **H Mode de sortie** (par défaut: 0):
  - H=0: L'outil retourne au point initial
  - H=1: L'outil se trouve à la fin de la surface transversale
- **U Surépaisseur de finition** pour la zone du cylindre (par défaut: 0)

Remarque:
Les paramètres que vous ne programmez pas sont calculés par la MANUAL PLUS à l'aide du diamètre du cylindre prélevé dans le tableau standard (cf. “DIN 509 E, DIN 509 F – Paramètres pour dégagements” à la page 527).

Séquences suivant l'appel du cycle

```
N.. G851 I.. K.. W..  /appel du cycle
N.. G0 X.. Z..  /coin pour attaque du cylindre
N.. G1 Z..  /coin du dégagement
N.. G1 X..  /point final surface transversale
N.. G80  /fin de la définition de contour
```

- Le dégagement n'est exécuté que sur des angles de contour orthogonaux, paraxiaux et sur l'axe longitudinal.
- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées



Exemple: G851

```
%851.nc
[G851]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FIN
```

Dégagement DIN 509 F avec usinage du cylindre G852

Si vous programmez l'un des paramètres „B“ ou „RB“, G851 usine le cylindre „en avant“, le dégagement, la surface transversale suivante et l'attaque du cylindre.

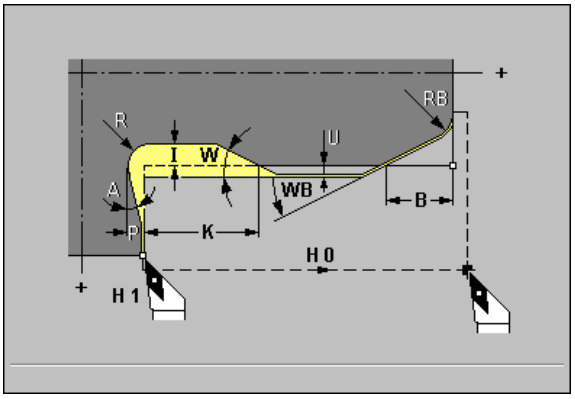
Paramètres

- **I Profondeur du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **K Longueur du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **W Angle du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **R Rayon du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **P Profondeur transversale** (par défaut: Tableau standard)
- **A Angle transversal** (par défaut: Tableau standard)
- **B Longueur d'attaque** – Aucune introduction: L'attaque du cylindre ne sera pas usinée
- **RB Rayon d'attaque** – Aucune introduction: Le rayon d'attaque ne sera pas usiné
- **WB Angle d'attaque** (par défaut: 45°)
- **E Avance réduite** (par défaut: Avance active): Pour la plongée et pour l'attaque du filet
- **H Mode de sortie** (par défaut: 0):
  - H=0: L'outil retourne au point initial
  - H=1: L'outil se trouve à la fin de la surface transversale
- **U Surépaisseur de finition** pour la zone du cylindre (par défaut: 0)

Remarque:
Les paramètres que vous ne programmez pas sont calculés par la MANUAL PLUS à l'aide du diamètre prélevé dans le tableau standard (cf. “DIN 509 E, DIN 509 F – Paramètres pour dégagements” à la page 527).

Séquences suivant l'appel du cycle

```
N.. G852 I.. K.. W..  /appel du cycle
N.. G0 X.. Z..  /coin pour attaque du cylindre
N.. G1 Z..  /coin du dégagement
N.. G1 X..  /point final surface transversale
N.. G80  /fin de la définition de contour
```



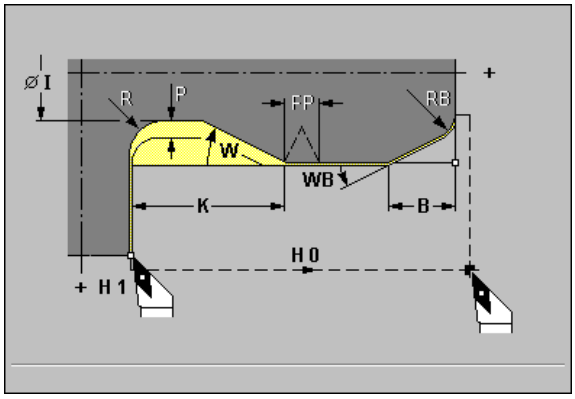
Exemple: G852

```
%852.nc
[G852]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30
E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FIN
```

- Le dégagement n'est exécuté que sur des angles de contour orthogonaux, paraxiaux et sur l'axe longitudinal.
- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées

Dégagement DIN 76 avec usinage du cylindre G853

Si vous programmez l'un des paramètres „B“ ou „RB“, G851 usine le cylindre „en avant“, le dégagement, la surface transversale suivante et l'attaque du cylindre.



Paramètres

- **FP Pas de vis**
- **I Diamètre du dégagement** (cote de diamètre) (par défaut: Tableau standard)
- **K Longueur du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **W Angle du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **R Rayon du dégagement** (par défaut: Tableau standard)
- **P Surépaisseur**
  - P non indiqué: Le dégagement sera usiné en une passe.
  - P indiqué: Répartition de l'usinage en une phase d'ébauche et une autre de finition
    – P = surépaisseur longitudinale
    – La surépaisseur transversale est toujours de 0,1 mm.
- **B Longueur d'attaque** – Aucune introduction: L'attaque du cylindre ne sera pas usinée
- **RB Rayon d'attaque** – Aucune introduction: Le rayon d'attaque ne sera pas usiné
- **WB Angle d'attaque** (par défaut: 45°)
- **E Avance réduite** (par défaut: Avance active): Pour la plongée et pour l'attaque du filet
- **H Mode de sortie** (par défaut: 0):
  - H=0: L'outil retourne au point initial
  - H=1: L'outil se trouve à la fin de la surface transversale

Remarque:
Les paramètres que vous ne programmez pas sont calculés par la MANUAL PLUS à partir du tableau standard (cf. “DIN 76 – Paramètres pour dégagement” à la page 525):

- FP à l'aide du diamètre
- I, K, W, R et FP à l'aide de FP (pas de vis)

Séquences suivant l'appel du cycle

```
N.. G853 FP.. I.. K.. W..  /appel du cycle
N.. G0 X.. Z..  /coin pour attaque du cylindre
N.. G1 Z..  /coin du dégagement
N.. G1 X..  /point final surface transversale
N.. G80  /fin de la définition de contour
```

- Le dégagement n'est exécuté que sur des angles de contours orthogonaux, paraxiaux sur l'axe longitudinal.
- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées

Exemple: G853

```
%853.nc
[G853]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2
WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
FIN
```

Dégagement de forme U G856

G856 réalise le dégagement et effectue la finition de la surface transversale limitrophe. Un chanfrein/arrondi peut être usiné de manière facultative.

Paramètres

- **I Diamètre du dégagement** (cote de diamètre)
- **K Longueur du dégagement**
- **B Chanfrein/arrondi**
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein

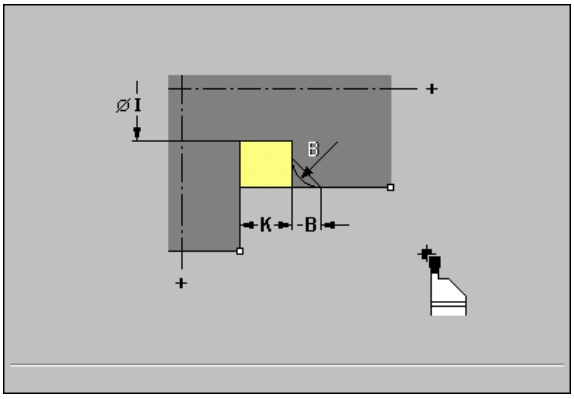
Remarques relatives à l'exécution du cycle:

- A l'issue de l'exécution du cycle, l'outil retourne au point initial.
- Si la largeur de l'arête de coupe de l'outil n'est pas définie, „K“ est pris comme largeur de l'arête de coupe.

Séquences suivant l'appel du cycle

```
N.. G856 I.. K.. /appel du cycle
N.. G0 X.. Z..  /coin du dégagement
N.. G1 X..  /point final surface transversale
N.. G80  /fin de la définition de contour
```

- Le dégagement n'est exécuté que sur des angles de contours orthogonaux, paraxiaux sur l'axe longitudinal.
- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées



Exemple: G856

```
%856.nc
[G856]
N1 T30 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G856 I47 K7 B1
N4 G0 X50 Z-30
N5 G1 X60
N6 G80
FIN
```

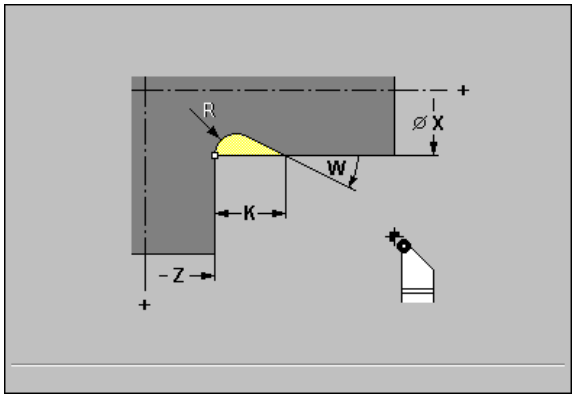
Dégagement de forme H G857

G857 usine le dégagement. Le point final est calculé conformément au „dégagement de forme H“ et au moyen de l'angle de plongée. A l'issue de l'exécution du cycle, l'outil retourne au point initial.

Paramètres

- **X Angle du contour** (cote de diamètre)
- **Z Angle du contour**
- **K Longueur du dégagement**
- **R Rayon** – Aucune introduction: Aucune élément circulaire (rayon d'outil = rayon du dégagement)
- **W Angle de plongée** – Aucune introduction: Calculé à l'aide de „K“ et de „R“

- Le dégagement n'est exécuté que sur des angles de contours orthogonaux, paraxiaux sur l'axe longitudinal.
- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées



Exemple: G857

```
%857.nc
[G857]
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
FIN
```

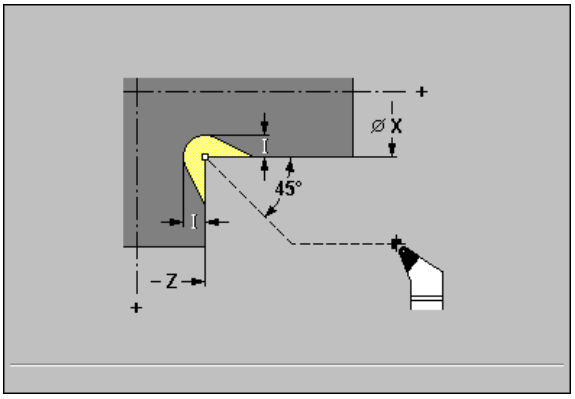
Dégagement de forme K G858

G858 usine le dégagement. La forme de contour usinée dépend de l'outil utilisé car une seule passe linéaire est exécutée sous l'angle de 45°. A l'issue de l'exécution du cycle, l'outil retourne au point initial.

Paramètres

- **X Angle du contour** (cote de diamètre)
- **Z Angle du contour**
- **I Profondeur du dégagement**

- Le dégagement n'est exécuté que sur des angles de contours orthogonaux, paraxiaux sur l'axe longitudinal.
- **Correction du rayon de la dent:** sera exécutée.
- **Surépaisseurs**: Ne seront pas appliquées



Exemple: G858

```
%858.nc
[G858]
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
FIN
```

6.17 Cycle de tronçonnage

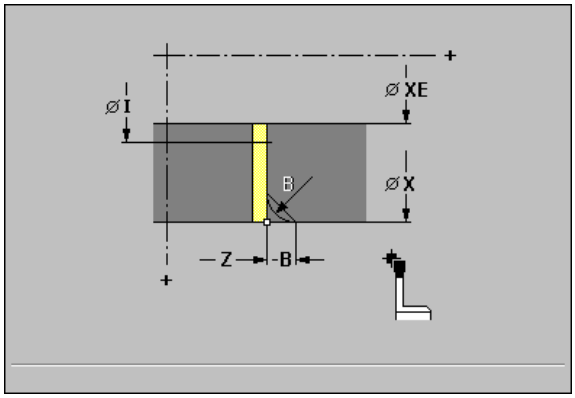
Cycle tronçonnage G859

G859 réalise le tronçonnage de la pièce tournée. Un chanfrein/arrondi est créé de manière facultative sur le diamètre extérieur. A l'issue de l'exécution du cycle, l'outil se déplace en haut sur sur la surface transversale et retourne au point initial.

Une réduction d'avance peut être définie à partir de la position „I“.

Paramètres

- **X Diamètre de tronçonnage**
- **Z Position de tronçonnage**
- **I Diamètre réduction d'avance**
  - I indiqué: A partir de cette position, la commande commute sur l'avance „E“
  - I non indiqué: Aucune réduction de l'avance
- **XE Diamètre intérieur** (tube)
- **E Avance réduite** – par défaut: Avance active
- **B Chanfrein/arrondi**
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein



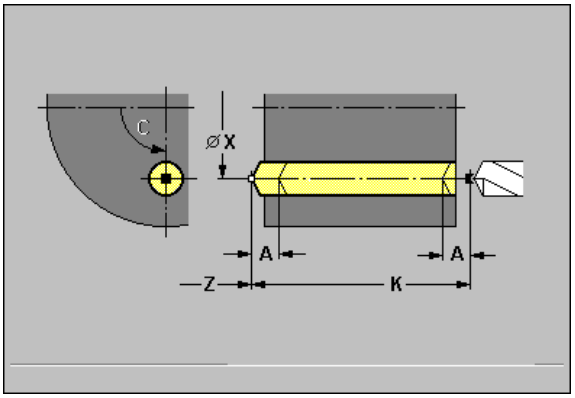
Exemple: G859

```
%859.nc
[G859]
N1 T30 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z-28
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
FIN
```

6.18 Cycles de perçage

Cycle de perçage G71

G71 réalise des trous axiaux au centre avec outils fixes ainsi que des trous axiaux et radiaux avec outils tournants.



Paramètres

- **X Point final** du trou axial (cote de diamètre)
- **Z Point final** du trou radial
- **A Longueur de pré-perçage/sortie** (par défaut: 0)
- **E Temporisation** pour casser les copeaux au fond du trou (par défaut: 0)
- **V Variantes perçage avec sortie** – Réduction de l'avance de 50% lors du pré-perçage ou du perçage avec sortie
  - 0: Sans réduction de l'avance
  - 1: Réduction d'avance pour perçage avec sortie
  - 2: Réduction d'avance pour avance de perçage
  - 3: Réduction d'avance pour amorce de perçage et perçage avec sortie
- **K Profondeur de perçage** (trou radial: Cote de rayon)
  - K indiqué: Le „point initial du trou“ est calculé à partir du „point final du trou“ et de „K“
  - K non indiqué: „K“ est calculé à partir du „point final du trou“ et de la position effective de l'outil
- **D Retrait** – par défaut: 0
  - 0: Avance rapide
  - 1 Avance d'usinage

Remarques:

- L'exécution du cycle débute à partir de la position effective de l'outil et de la broche. Le point initial est abordé en avance rapide.
- **Trou axial:**
  - Ne pas programmer „X“
  - Programmer „Z“
- **Trou radial:**
  - Programmer „X“
  - Ne pas programmer „Z“
- X **et** Z programmés: L'„orientation d'outil“ est déterminante pour un trou radial/axial (cf. “Outils de perçage” à la page 423).

Exemple: G71

```
%71.nc
[G71]
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-25 A5 V2
FIN
```

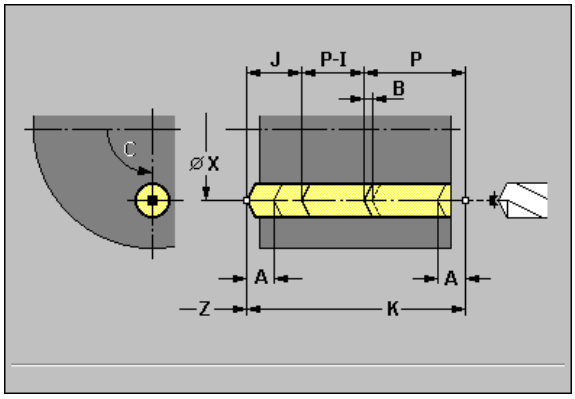
Cycle de perçage profond G74

G74 réalise des trous axiaux au centre avec outils fixes ainsi que des trous axiaux et radiaux avec outils tournants.

Le trou est exécuté en plusieurs étapes. Après chaque étape, le foret est rétracté, puis repositionné à la „distance de sécurité“. La profondeur de perçage est réduite à chaque étape du perçage.

Paramètres

- **X Point final** du trou axial (cote de diamètre)
- **Z Point final** du trou radial
- **R Distance de sécurité** – Aucune introduction: Valeur contenue dans „Paramètres actuels – Usinage – Distances de sécurité“
- **P 1ère profondeur de perçage** – Aucune introduction: Le trou est percé sans interruption
- **I Valeur de réduction** (par défaut: 0): A partir de la seconde étape de perçage, la profondeur de perçage est réduite de „I“ sans que „J“ ne soit dépassé
- **B Longueur de retrait** (par défaut: Retrait au „point de départ du trou“)
- **J Profondeur min. perçage** (par défaut: 1/10 de „P“)
- **A Longueur de pré-perçage/sortie** (par défaut: 0)
- **E Temporisation** pour casser les copeaux au fond du trou (par défaut: 0)
- **V Variantes perçage avec sortie** – Réduction de l'avance de 50% lors du pré-perçage ou du perçage avec sortie
  - 0: Sans réduction de l'avance
  - 1: Réduction d'avance pour perçage avec sortie
  - 2: Réduction d'avance pour avance de perçage
  - 3: Réduction d'avance pour amorce de perçage et perçage avec sortie
- **K Profondeur de perçage** (trou radial: Cote de rayon)
  - K indiqué: Le „point initial du trou“ est calculé à partir du „point final du trou“ et de „K“
  - K non indiqué: „K“ est calculé à partir du „point final du trou“ et de la position effective de l'outil
- **D Retrait** Vitesse de retrait et passe dans le trou – par défaut: 0
  - 0: Avance rapide
  - 1 Avance d'usinage



Exemple: G74

```
%74.nc
[G74]
N1 M5
N2 T49 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2
N7 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8
N8 M15
FIN
```

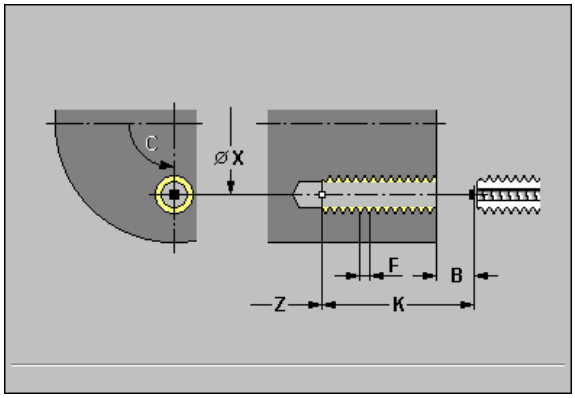
Remarques:

- L'exécution du cycle débute à partir de la position effective de l'outil et de la broche. Le point initial est abordé en avance rapide.
- **Trou axial:**
  - Ne pas programmer „X“
  - Programmer „Z“
- **Trou radial:**
  - Programmer „X“
  - Ne pas programmer „Z“
- X **et** Z programmés: L'„orientation d'outil“ est déterminante pour un trou radial/axial (cf. “Outils de perçage” à la page 423).

Taraudage G36

G36 usine des filets axiaux au centre avec outils fixes ainsi que des filets axiaux et radiaux avec outils tournants.

Signification de la „longueur d'extraction J“: Utilisez ce paramètre avec pinces de serrage avec compensation linéaire. Sur la base de la profondeur du filet, du pas programmé et de la „longueur d'extraction“, le cycle calcule un nouveau pas nominal. Le pas nominal est légèrement inférieur au pas du taraud. Lors de la réalisation du filet, le taraud est extrait du mandrin de serrage de la valeur de la „longueur d'extraction“. Ce procédé vous permet d'améliorer la durée d'utilisation des tarauds.



Paramètres

- **X Point final** du taraudage du trou axial (cote de diamètre)
- **Z Point final** du taraudage du trou radial
- **F Avance par tour:** Pas de vis
- **B Longueur d'amorce** (par défaut 2 * pas de vis F1): Course pour atteindre la vitesse de rotation programmée et l'avance
- **Q Numéro de la broche**
  - Q=0: Broche principale (outil fixe)
  - Q=1: Outil tournant
- **H Sens de référence** pour le pas de vis (par défaut: 0)
  - H=0: Avance sur l'axe Z
  - H=1: Avance sur l'axe X
- **S Vitesse de rotation de retrait** (par défaut: Vitesse de rotation identique à celle du taraudage)
- **K Profondeur de perçage** (trou radial: Cote de rayon)
  - K indiqué: Le „point initial du trou“ est calculé à partir du „point final du trou“ et de „K“
  - K non indiqué: „K“ est calculé à partir du „point final du trou“ et de la position effective de l'outil
- **J Longueur d'extraction** (par défaut: 0) en cas d'utilisation de pinces de serrage avec compensation linéaire

Remarques:

- L'exécution du cycle débute à partir de la position effective de l'outil et de la broche. Le point initial est abordé en avance rapide.
- **Trou axial:**
  - Ne pas programmer „X“
  - Programmer „Z“
- **Trou radial:**
  - Programmer „X“
  - Ne pas programmer „Z“
- X **et** Z programmés: L'„orientation d'outil“ est déterminante pour un trou radial/axial (cf. “Outils de taraudage” à la page 424).

Exemple: G36

```
%36.nc
[G36]
N1 T50 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-30
N4 G14 Q0
N5 T51 G97 S600 M3
N6 G0 X0 Z8
N7 G36 Z-25 F1.5 B3 Q0
FIN
```

Fraisage de filet axial G799

G799 fraise un filet dans un trou existant.

Positionnez l'outil au centre du trou avant d'appeler G799. Le cycle positionne l'outil à l'intérieur du trou, sur le „point final du filet“. L'outil se déplace ensuite selon le „rayon d'approche R“, fraise le filet sur une rotation de 360° et effectue une passe en fonction de „F“ Pour terminer, le cycle dégage l'outil et le rétracte au point initial.

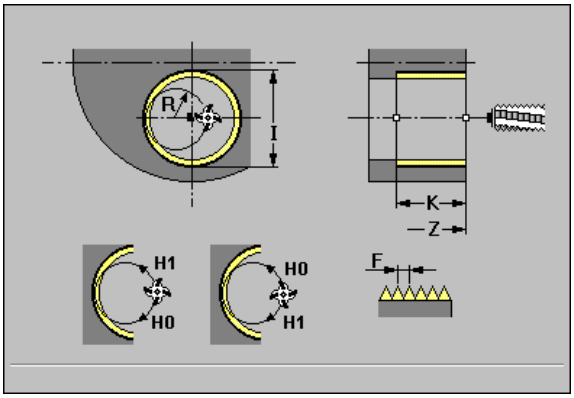
Paramètres

- **I Diamètre interne du filet**
- **Z Point initial** du filet
- **K Profondeur du filet**
- **R Rayon d'approche** – par défaut: R = (I – diamètre de la fraise) / 2
- **F Pas de vis**
- **J à gauche, à droite** (par défaut: 0): Sens du filet
  - J=0: Vers la droite
  - J=1: Vers la gauche
- **H Sens de déroulement du fraisage** (par défaut: 0)
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant

Pour le cycle G799, utilisez des outils pour fraisage de filets.

Attention, risque de collision

Lorsque vous programmez le „rayon d'approche R“, tenez compte du diamètre du trou et de celui de la fraise.



Exemple: G799

```
%799.nc
[G799]
N1 T70 G195 F0.2 G197 S800
N2 G0 X100 Z2
N3 M14
N4 G110 Z2 C45 X100
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0
N6 M15
FIN
```

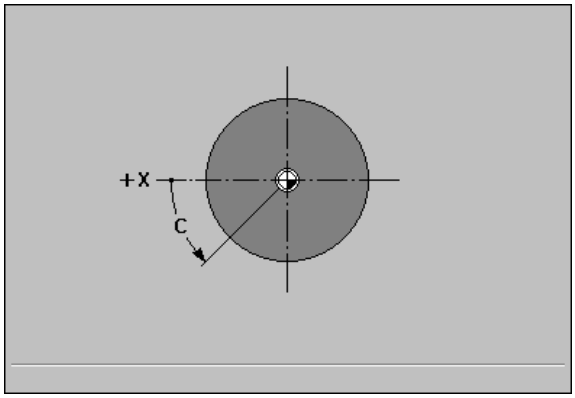
6.19 Commandes pour l'axe C

Décalage du point zéro pour l'axe C G152

G152 définit en valeur absolue le point zéro de l'axe C (référence: paramètre-machine 1005 „point de référence axe C"). Le point zéro reste en vigueur jusqu'à la fin du programme.

Paramètres

- **C Angle:** Position de la broche du „nouveau" point zéro de l'axe C



Exemple: G152

```
%152.nc
[G152]
N1 M5
N2 T71 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G744 X122 Z-50 ZE-50 C0 Wi90 Q4
N8 G792 K30 A0 X100 J11 P5 F0.15
N9 M15
FIN
```

Normer l'axe C G153

G153 réinitialise un angle de déplacement >360° ou <0° à l'angle modulo 360° sans qu'il y ait déplacement de l'axe C.

G153 n'est utilisée que pour l'usinage sur le pourtour. Sur la face frontale, on peut normer automatiquement un angle modulo 360°.

6.20 Usinage sur la face frontale

Point initial du contour/avance rapide G100

Commande de géométrie: G100 définit le point initial d'un contour sur la face frontale.

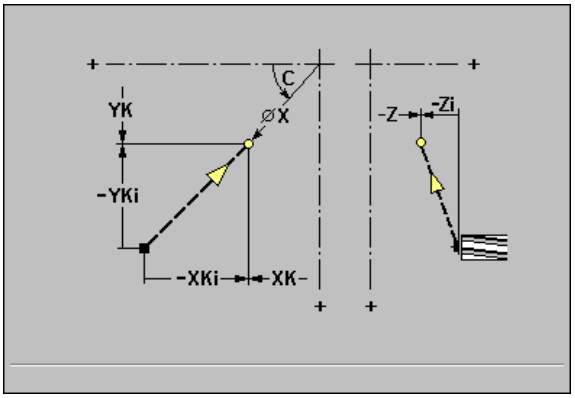
Commande d'usinage: L'outil se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au „point final“.

Paramètres

- **X Point final** (cote de diamètre)
- **C Angle final** – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **XK Point final** (cartésien)
- **YK Point final** (cartésien)
- **Z Point final**

Attention, risque de collision !
Avec G100, l'outil effectue un déplacement linéaire – même si vous ne programmez que „C“. Pour positionner la pièce sur un angle donné, utilisez G110.

- Définissez le „point initial du contour“ ou le point final soit en coordonnées polaires, soit en coordonnées cartésiennes.
- Autorisé seulement avec G100 comme commande d'usinage: Paramètre Z



Exemple: G100

```
%100.nc
[G100, G101, G102, G103]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50 B5
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
N9 G101 XK5 YK20 B5
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
N11 G80
N12 M15
FIN
```

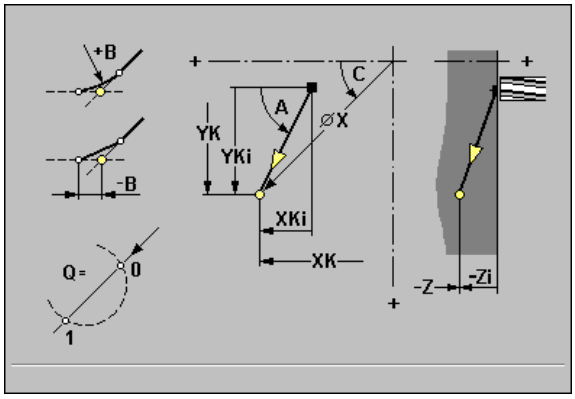
Droite sur la face frontale G101

Commande de géométrie: G101 définit une droite sur un contour situé sur la face frontale.

Commande d'usinage: L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire linéaire jusqu'au „point final“.

Paramètres

- **X Point final** (cote de diamètre)
- **C Angle final** – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **XK Point final** (cartésien)
- **YK Point final** (cartésien)
- **Z Point final**
- **A Angle** par rapport à l'axe positif XK
- **Q Point d'intersection** (par défaut: Q=0): Si deux possibilités de solution sont proposées lors du calcul du point final, „Q“ définit le point final.
- **B Chanfrein/arrondi**: Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique de l'élément de contour si vous indiquez un chanfrein/arrondi.
  - B: Aucune introduction: Raccordement tangentiel
  - B=0: Raccordement non tangentiel
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **Z Point final**



Exemple: G101

```
%101.nc
[G101, G102, G103]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G100 XK50 YK0
N6 G1 Z-5
N7 G42 Q1
N8 G101 XK40
N9 G101 YK30
N10 G103 XK30 YK40 R10
N11 G101 XK-30
N12 G103 XK-40 YK30 R10
N13 G101 YK-30
N14 G103 XK-30 YK-40 R10
N15 G101 XK30
N16 G103 XK40 YK-30 R10
N17 G101 YK0
N18 G100 XK110 G40
N19 G0 X120 Z50
N20 M15
FIN
```

- Définissez le point final soit en coordonnées polaires, soit en coordonnées cartésiennes.
- Autorisés seulement avec G101 comme commande de géométrie: Paramètres Q, B
- Autorisé seulement avec G101 comme commande d'usinage: Paramètre Z

Arc de cercle sur la face frontale G102/G103

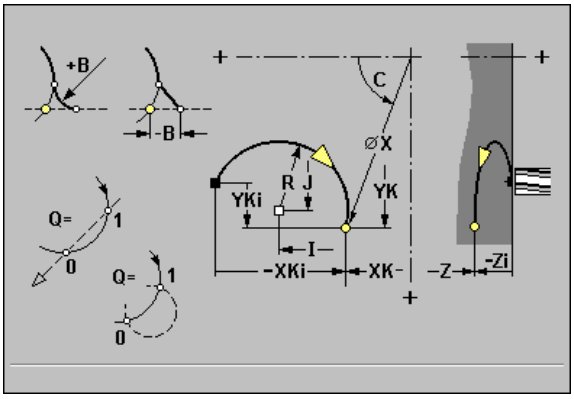
Commande de géométrie: G102/G103 définit un arc de cercle sur un contour de la face frontale.

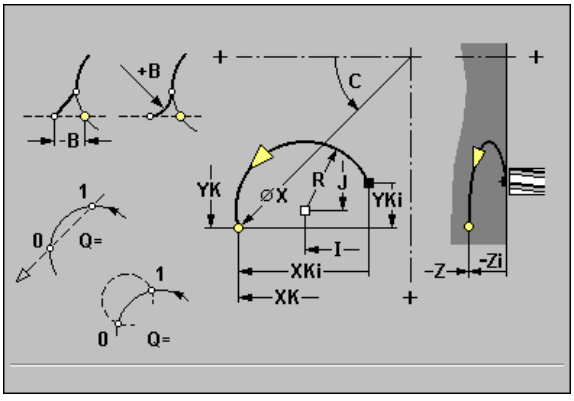
Commande d'usinage: L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire circulaire jusqu'au „point final“.

Sens de rotation: Cf. figure d'aide.

Paramètres

- **X Point final** (cote de diamètre)
- **C Angle final** – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **XK Point final** (cartésien)
- **YK Point final** (cartésien)
- **R Rayon**
- **I Centre** (cartésien)
- **K Centre** (cartésien)
- **Q Point d'intersection** (par défaut: Q=0): Si deux possibilités de solution sont proposées lors du calcul du point final, „Q“ définit le point final.
- **B Chanfrein/arrondi**: Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique de l'élément de contour si vous indiquez un chanfrein/arrondi.
  - B: Aucune introduction: Raccordement tangentiel
  - B=0: Raccordement non tangentiel
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **Z Point final**





- Définissez le point final soit en coordonnées polaires, soit en coordonnées cartésiennes.
- Point final sur l'origine des coordonnées: Programmer XK=0, YK=0
- Programmer soit le „centre“, soit le „rayon“.
- Si le centre du cercle n'a pas été programmé, la commande calcule le centre correspondant à l'arc de cercle le plus court.
- Autorisés seulement avec G102/G103 comme commande de géométrie: Paramètres Q, B
- Autorisé seulement avec G102/G103 comme commande d'usinage: Paramètre Z

Exemple: G102, G103

```
%100.nc
[G100, G101, G102, G103, G793]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50 B5
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
N9 G101 XK5 YK20 B5
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
N11 G80
N12 M15
FIN
```

Rainure linéaire sur face frontale G791

G791 fraise une rainure allant de la position actuelle de l'outil jusqu'au point final. La largeur de la rainure correspond au diamètre de la fraise. Il n'y a pas de prise en compte de surépaisseur.

Paramètres

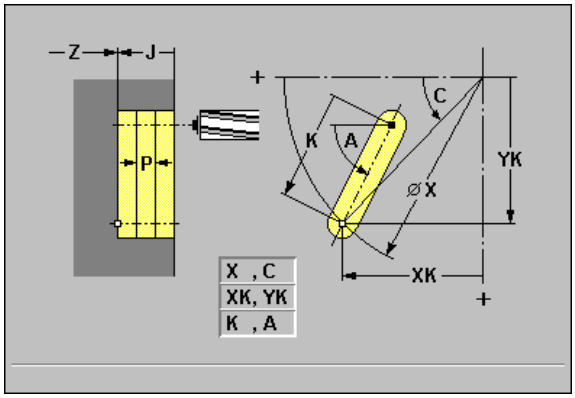
- **X Diamètre** au point final de la rainure
- **C Angle final** – Point final de la rainure – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **XK Point final** de la rainure (cartésien)
- **YK Point final** de la rainure (cartésien)
- **K Longueur** de la rainure – se référant au centre de la fraise
- **A Angle** de la rainure – Référence: Cf. figure d'aide
- **Z Fond de fraisage**
- **J Profondeur de fraisage**
  - J indiqué: Le cycle plonge jusqu'à la distance de sécurité et fraise ensuite la rainure
  - J non indiqué: Le cycle fraise à partir de la position de l'outil
- **P Plongée max.** (par défaut: Profondeur totale en une passe)
- **F Avance de plongée** pour plongée en profondeur (par défaut: Avance active)

Combinaisons de paramètres possibles pour la définition du point final:

- Diamètre X, angle final C
- Point final XK, YK
- Longueur de la rainure K, angle A

Remarques:

- Orientez la broche à la position angulaire désirée **avant**d'appeler G791.
- Si vous utilisez un dispositif de positionnement broche (pas d'axe C), vous obtenez une rainure axiale centrée par rapport à l'axe de rotation.



Exemple: G791

```
%791.nc
[G791]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G100 XK20 YK5
N6 G791 XK30 YK5 Z-5 J5 P2
N7 M15
FIN
```

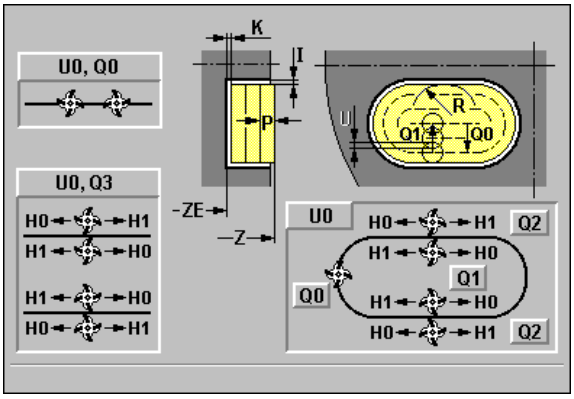
Cycle de fraisage de contours et de figures sur face frontale G793

G793 réalise le fraisage de figures ou de „contours libres“ (ouverts ou fermés) sur la face frontale. G793 est suivi:

- **de la figure à fraiser** avec:
  - Cercle (G304), rectangle (G305) ou polygone (G307)
  - Fin du contour de fraisage (G80)
- **du contour libre** avec:
  - Point initial du contour de fraisage (G100)
  - Contour de fraisage (G101, G102, G103)
  - Fin du contour de fraisage (G80)

Paramètres

- **Z Arête supérieure de la fraise**
- **ZE Fond de fraisage**
- **P Plongée max.** (par défaut: Profondeur totale en une passe)
- **U Facteur de recouvrement:** Fraisage de contour ou fraisage de poches (par défaut: 0)
  - U=0: Fraisage du contour
  - U>0: Fraisage de poches – Recouvrement min. des trajectoires de fraisage = U*diamètre de la fraise
- **R Rayon d'approche** (rayon de l'arc de cercle d'approche/de sortie) – (par défaut: 0)
  - R=0: L'élément de contour est abordé directement; plongée au point d'approche, au-dessus du plan de fraisage, puis plongée verticale en profondeur
  - R>0: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui se raccorde par tangentement à l'élément de contour.
  - R<0 aux angles internes: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui se raccorde par tangentement à l'élément de contour.
  - R<0 au angles externes: Longueur de l'élément linéaire d'approche/de sortie; l'élément de contour est abordé/quitté par tangentement
- **I Surépaisseur** parallèle au contour
- **K Surépaisseur Z** (dans le sens de la plongée)
- **F Avance de plongée** pour plongée en profondeur (par défaut: Avance active)
- **E Avance réduite** pour éléments circulaires (par défaut: Avance active)
- **H Sens de déplacement de la fraise** (par défaut: 0): Agit avec le sens de rotation de la fraise sur le **sens du fraisage** (cf. figure d'aide)
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant



Exemple: G793

```
%100.nc
[G100, G101, G102, G103, G793]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50 B5
N8 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5
N9 G101 XK5 YK20 B5
N10 G102 XK20 YK5 R20 B5
N11 G80
N12 M15
FIN
```

- **Q Type de cycle** (par défaut: 0): La signification de ce paramètre dépend de „U“
  - **Fraisage du contour (U=0):**
    – Q=0: Centre de la fraise sur le contour
    – Q=1 – Contour fermé: Fraisage interne
    – Q=1 – Contour ouvert: A gauche dans le sens de l'usinage
    – Q=2 – Contour fermé: Fraisage externe
    – Q=2 – Contour ouvert: A droite dans le sens de l'usinage
    – Q=3 – Contour ouvert: La position de fraisage dépend de „H“ et du sens de rotation de la fraise – cf. figure d'aide
  - **Fraisage de poches (U>0):**
    – Q=0: De l'intérieur vers l'extérieur
    – Q=1: De l'extérieur vers l'intérieur
- O Ebauche/finition – par défaut: 0
  - O=0: Ebauche
  - O=1: Finition – L'outil exécute tout d'abord la finition du bord de la poche, puis celle du fond

Remarques:

Profondeur de fraisage: Le cycle calcule la profondeur à partir de „Z“ et de „ZE“ – en tenant compte des surépaisseurs.

Compensation du rayon de la fraise: est exécutée (sauf pour le fraisage de contour avec Q=0).

Approche et sortie: Pour les contours fermés, le point d'accostage de la position d'outil sur le premier élément du contour correspond à la position d'approche et de sortie. Si la perpendiculaire ne peut pas être abaissée, le point initial du premier élément correspond à la position d'approche et de sortie. „R“ vous permet de définir lors du fraisage de contour et de la finition si l'approche doit être directe ou sur un arc de cercle.

Les **surépaisseurs** sont prises en compte si I, K ne sont pas programmés:

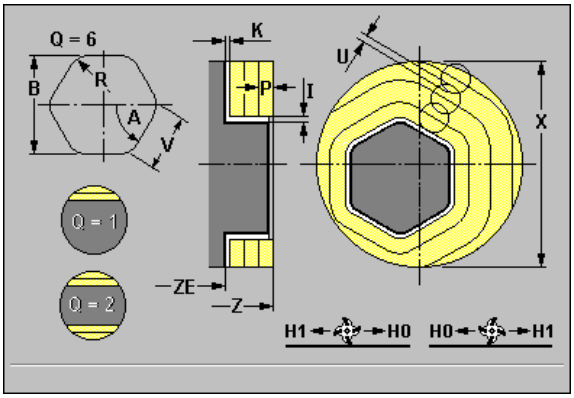
- G57: Surépaisseur dans le sens X, Z
- G58: La surépaisseur „décale“ le contour à fraiser. Avec
  - fraisage interne et contour fermé: Vers l'intérieur
  - fraisage externe et contour fermé: Vers l'extérieur
  - contour ouvert et Q=1: Dans le sens de l'usinage, vers la gauche
  - contour ouvert et Q=2: Dans le sens de l'usinage, vers la droite

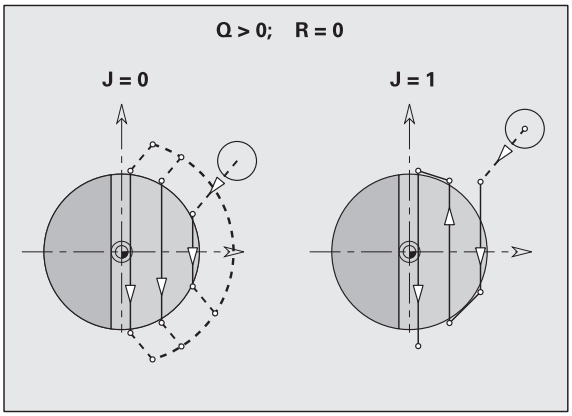
Fraisage de surface sur face frontale G797

En fonction de „Q“, G797 réalise le fraisage de surfaces, à savoir un polygone ou la figure définie par la commande suivant G797.

Paramètres

- **X Diamètre de limitation**
- **Z Arête supérieure de la fraise**
- **ZE Fond de fraisage**
- **B Diamètre du cercle inscrit** (pas si Q=0): Définit la matière résiduelle Avec un nombre pair de surfaces, vous pouvez programmer „B“ en alternative à „V“.
  - Q=1: Epaisseur résiduelle
  - Q>=2: Diamètre du cercle inscrit
- **V Longueur côté** – pas si Q=0
- **R Chanfrein/arrondi** – pas si Q=0
  - R<0: Longueur du chanfrein
  - R>0: Rayon de l'arrondi
- **A Angle d'inclinaison** (référence: cf. figure d'aide) – pas si Q=0
- **Q Nombre de surfaces** (par défaut: 0):
  Plage: 0 <= Q <= 127
  - Q=0: Une définition de figure suit G797
  - Q=1: Une surface
  - Q=2: Deux surfaces décalées de 180°
  - Q=3: Triangle
  - Q=4: Rectangle, carré
  - Q>4: Polygone
- **P Plongée max.** (par défaut: Profondeur totale en une passe)
- **U Facteur de recouvrement** (par défaut: 0,5): Recouvrement min. des trajectoires de fraisage = U*diamètre de la fraise
- **I Surépaisseur** parallèle au contour
- **K Surépaisseur Z** (dans le sens de la plongée)
- **F Avance de plongée** pour plongée en profondeur (par défaut: Avance active)
- **E Avance réduite** pour éléments circulaires (par défaut: Avance active)
- **H Sens de déplacement de la fraise** (par défaut: 0): Agit avec le sens de rotation de la fraise sur le **sens du fraisage** (cf. figure d'aide)
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant





Exemple: G797

```
%797.nc
[G797]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5
N6 G100 Z2
N7 M15
FIN
```

- **0 Ebauche/finition** (par défaut: 0)
  - O=0: Ebauche
  - O=1: Finition
- **J Sens de fraisage**: Définit pour les polygones sans chanfrein/ arrondi si le fraisage doit être unidirectionnel ou bidirectionnel – cf. figure
  - J=0: Unidirectionnel
  - J=1: Bidirectionnel

Remarques:

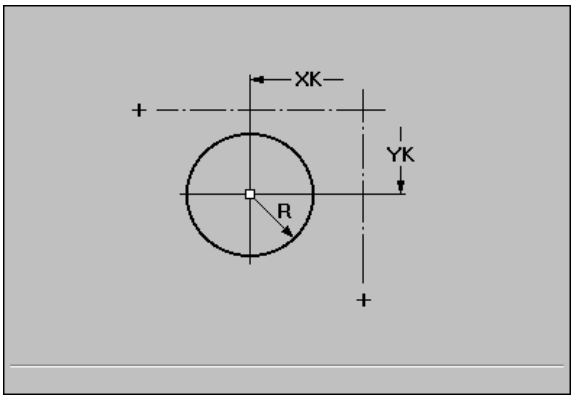
- Avec „Q=0“, vous programmez dans la commande suivante l'une des figures suivantes, puis G80:
  - G304 – Cercle
  - G305 – Rectangle
  - G307 – Polygone
- Un polygone défini avec G797 (Q>0) est situé au centre. Une figure définie dans la commande suivante peut peut être située **en dehors du centre**.
- Le cycle calcule la profondeur de fraisage à partir de „Z“ et de ZE“ – en tenant compte des surépaisseurs.

Définition de figure pour cercle entier sur face frontale G304

G304 définit un cercle entier sur la face frontale. Vous programmez cette figure en la combinant avec G793 ou G797.

Paramètres

- **XK Centre**
- **YK Centre**
- **R Rayon** du cercle



Exemple: G304

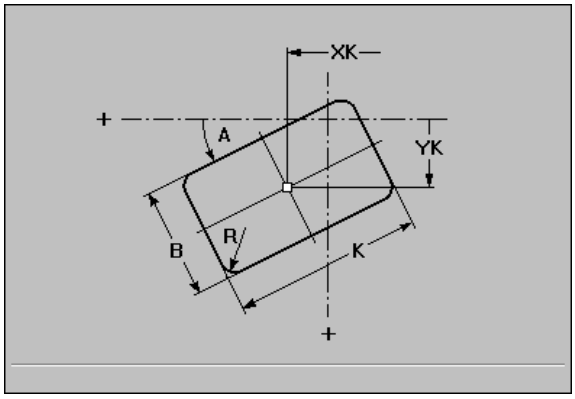
```
%304.nc
[G304]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G304 XK20 YK5 R20
N7 G80
N8 M15
FIN
```

Définition de figure pour rectangle sur face frontale G305

G305 définit un rectangle sur la face frontale. Vous programmez cette figure en la combinant avec G793 ou G797.

Paramètres

- **XK Centre**
- **YK Centre**
- **A Angle** – Référence: Cf. figure d'aide
- **K Longueur** du rectangle
- **B Hauteur** du rectangle
- **R Chanfrein/arrondi**
  - R<0: Longueur du chanfrein
  - R>0: Rayon de l'arrondi



Exemple: G305

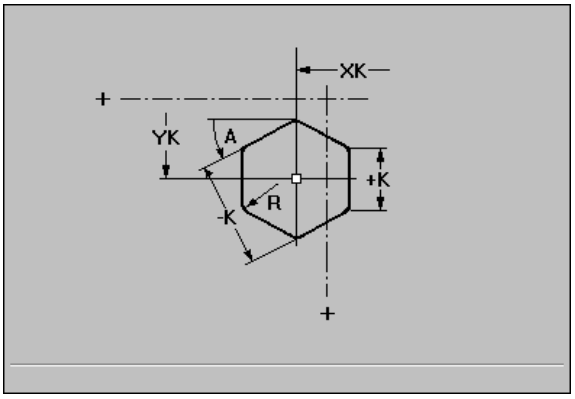
```
%305.nc
[G305]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G305 XK20 YK5 A0 K15 B10 R2
N7 G80
N8 M15
FIN
```

Définition de figure pour polygone sur face frontale G307

G307 définit un polygone sur la face frontale. Vous programmez cette figure en la combinant avec G793 ou G797.

Paramètres

- **XK Centre**
- **YK Centre**
- **Q Nombre de côtés:** Plage: 3 <= Q <= 127
- **A Angle** – Référence: Cf. figure d'aide
- **K Diamètre du cercle inscrit (SW) / longueur**
  - K<0: Diamètre du cercle inscrit (diamètre du cercle interne)
  - K>0: Longueur du côté
- **R Chanfrein/arrondi**
  - R<0: Longueur du chanfrein
  - R>0: Rayon de l'arrondi



Exemple: G307

```
%307.nc
[G307]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G793 Z2 ZE-5 P2 U0.5 R0 I0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G307 XK20 YK5 Q4 A0 K-10 R2
N7 G80
N8 M15
FIN
```

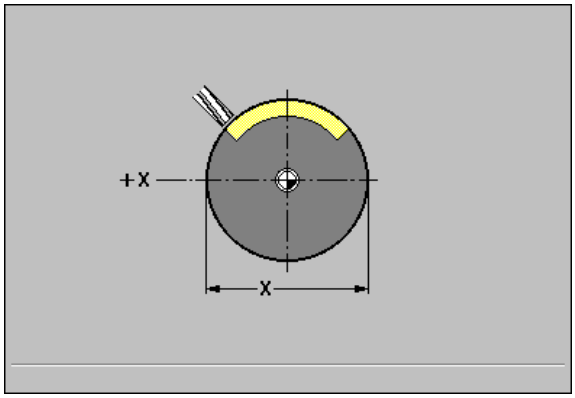
6.21 Usinage sur le pourtour

Diamètre de référence G120

G120 définit le diamètre de référence du „déroulé du pourtour". Programmez G120 si vous utilisez „CY" dans G110... G113. G120 est une fonction modale.

Paramètres

- **X Diamètre**



Exemple: G120

```
%111.nc
[G111, G120]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
FIN
```

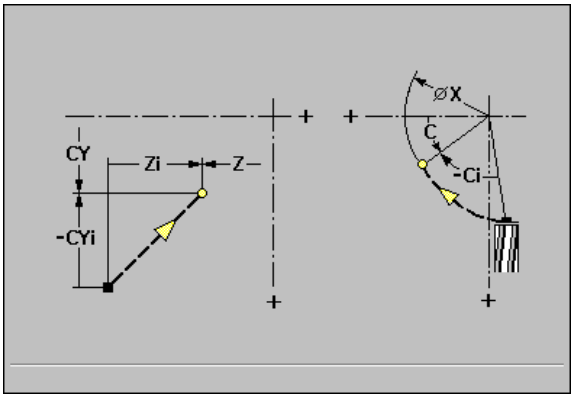
Point initial du contour/avance rapide G110

Commande de géométrie: G110 définit le point initial d'un contour sur le pourtour.

Commande d'usinage: L'outil se déplace en rapide sur la trajectoire la plus courte jusqu'au „point final“.

Paramètres

- **Z Point final**
- **C Angle final**
- **CY Point final** comme cote de segment (référence: diamètre de référence G120)
- **X Point final** (cote de diamètre) – (par défaut: Position effective en X)



- Définissez le „point initial du contour“ ou le point final soit avec „C“, soit avec „CY“.
- **G110** est conseillé pour le positionnement de l'axe C sur un angle donné (programmation: N.. G110 C...).
- Autorisé seulement avec G110 comme commande d'usinage: Paramètre X

Exemple: G110

```
%110.nc
[G110, G111, G113, G794]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0
N12 G80
N13 M15
FIN
```

Droite sur le pourtour G111

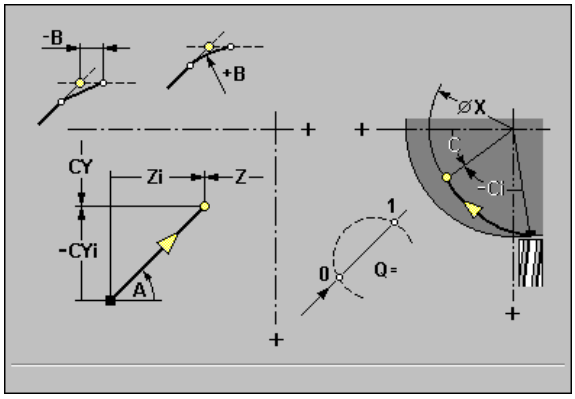
Commande de géométrie: G111 définit une droite sur un contour situé sur le pourtour.

Commande d'usinage: L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire linéaire jusqu'au „point final“.

Paramètres

- **Z Point final** – par défaut: Position effective en Z
- **C Angle final** – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **CY Point final** comme cote de segment (référence: diamètre de référence G120)
- **A Angle** – Référence: Cf. figure d'aide
- **Q Point d'intersection** (par défaut: Q=0): Si deux possibilités de solution sont proposées lors du calcul du point final, „Q“ définit le point final.
- **B Chanfrein/arrondi**: Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique de l'élément de contour si vous indiquez un chanfrein/arrondi.
  - B: Aucune introduction: Raccordement tangentiel
  - B=0: Raccordement non tangentiel
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **X Point final:** de la passe (cote de diamètre) – (par défaut: Position effective en X)

- Définissez le point final soit avec „C“, soit avec „CY“.
- Autorisés seulement avec G111 comme commande de géométrie: Paramètres Q, B
- Autorisé seulement avec G111 comme commande d'usinage: Paramètre X



Exemple: G111

```
%111.nc
[G111, G120]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
FIN
```

Arc de cercle sur le pourtour G112/G113

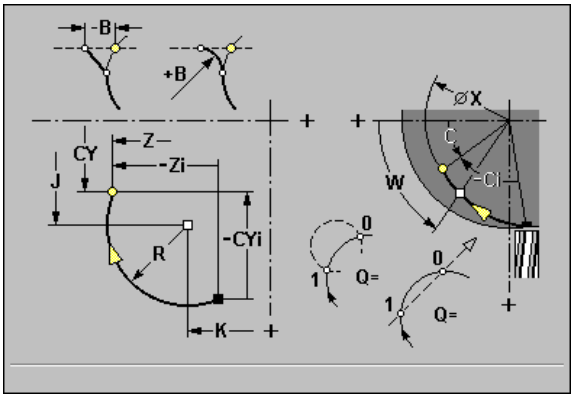
Commande de géométrie: G112/G113 définit un arc de cercle sur un contour situé sur le pourtour.

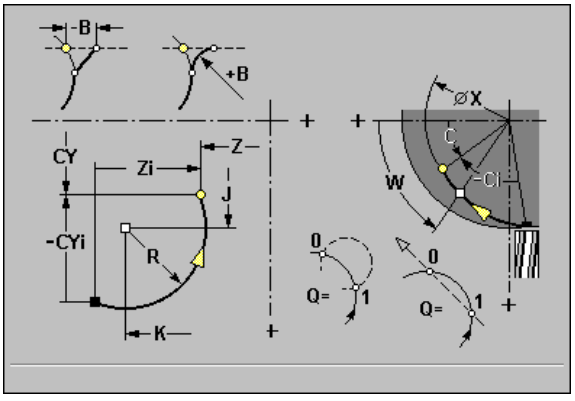
Commande d'usinage: L'outil se déplace selon l'avance d'usinage en suivant une trajectoire circulaire jusqu'au „point final“.

Sens de rotation: Cf. figure d'aide.

Paramètres

- **Z Point final** (par défaut: Position effective en Z)
- **C Angle final** – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **CY Point final** comme cote de segment (référence: diamètre de référence G120)
- **R Rayon**
- **K Centre**
- **J Centre** comme cote de segment (référence: déroulé du pourtour avec diamètre de référence G120)
- **W Centre:** Angle au centre – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **Q Point d'intersection** (par défaut: Q=0): Si deux possibilités de solution sont proposées lors du calcul du point final, „Q“ définit le point final.
- **B Chanfrein/arrondi**: Transition vers l'élément de contour suivant. Programmez le point final théorique de l'élément de contour si vous indiquez un chanfrein/arrondi.
  - B: Aucune introduction: Raccordement tangentiel
  - B=0: Raccordement non tangentiel
  - B>0: Rayon de l'arrondi
  - B<0: Largeur du chanfrein
- **X Point final:** de la passe (cote de diamètre) – (par défaut: Position effective en X)





- Définissez le point final/centre soit avec „C/W“, soit avec „CY/J“.
- Programmer soit le „centre“, soit le „rayon“.
- Si le centre du cercle n'a pas été programmé, la commande calcule le centre correspondant à l'arc de cercle le plus court.
- Autorisés seulement avec G112/G113 comme commande de géométrie: Paramètres Q, B
- Autorisé seulement avec G112/G113 comme commande d'usinage: Paramètre X

Exemple: G112, G113

```
%110.nc
[G110, G111, G113, G794]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0
N12 G80
N13 M15
FIN
```

Rainure linéaire sur le pourtour G792

G792 fraise une rainure allant de la position actuelle de l'outil jusqu'au point final. La largeur de la rainure correspond au diamètre de la fraise. Les surépaisseurs ne sont pas prises en compte.

Paramètres

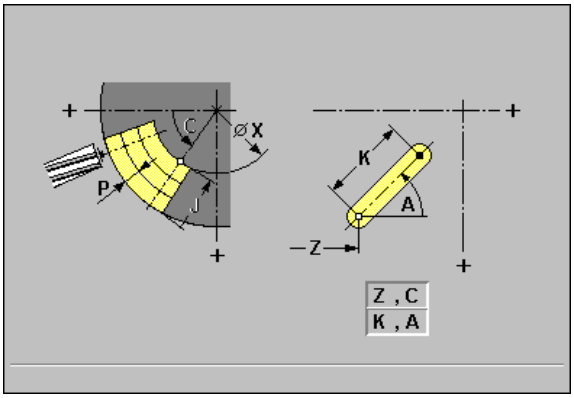
- **Z Point final**
- **C Angle final**
- **K Longueur** de la rainure – se référant au centre de la fraise
- **A Angle** de la rainure – Référence: Cf. figure d'aide
- **X Fond de fraisage** (cote de diamètre)
- **J Profondeur de fraisage**
  - J indiqué: Le cycle plonge jusqu'à la distance de sécurité et fraise ensuite la rainure
  - J non indiqué: Le cycle fraise à partir de la position de l'outil
- **P Plongée max.** (par défaut: Profondeur totale en une passe)
- **F Avance de plongée** pour plongée en profondeur (par défaut: Avance active)

Combinaisons de paramètres possibles pour la définition du point final:

- Point final Z, angle final C
- Longueur de la rainure K, angle A

Remarques:

- Orientez la broche à la position angulaire désirée **avant**d'appeler G792.
- Si vous utilisez un dispositif de positionnement broche (pas d'axe C), vous obtenez une rainure axiale parallèle à l'axe Z.



Exemple: G792

```
%792.nc
[G792]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G0 X102 Z-30
N6 G792 K25 A45 X97 J3 P2 F0.15
N7 M15
FIN
```

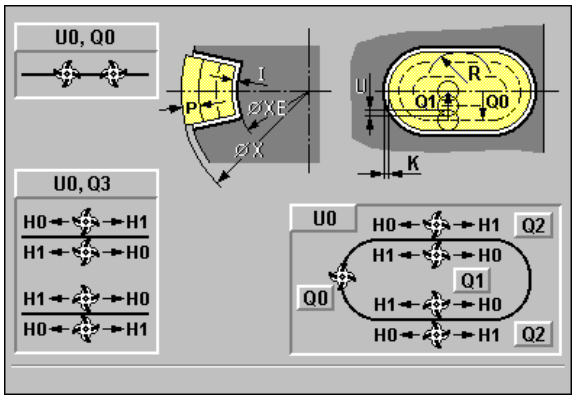
Cycle de fraisage de contours et de figures sur le pourtour G794

G794 réalise le fraisage de figures ou de „contours libres“ (ouverts ou fermés) sur le pourtour. G794 est suivi:

- **de la figure à fraiser** avec:
  - Cercle (G314), rectangle (G315) ou polygone (G317)
  - Fin de la définition de contour (G80)
- **du contour libre** avec:
  - Point initial (G110)
  - Définition de contour (G111, G112, G113)
  - Fin de la définition de contour (G80)

Paramètres

- **X Arête supérieure de la fraise**
- **XE Fond de fraisage**
- **P Plongée max.** (par défaut: Profondeur totale en une passe)
- **U Facteur de recouvrement:** Fraisage de contour ou fraisage de poches (par défaut: 0)
  - U=0: Fraisage du contour
  - U>0: Fraisage de poches – Recouvrement min. des trajectoires de fraisage = U*diamètre de la fraise
- **R Rayon d'approche** (rayon de l'arc de cercle d'approche/de sortie) – (par défaut: 0)
  - R=0: L'élément de contour est abordé directement; plongée au point d'approche, au-dessus du plan de fraisage, puis plongée verticale en profondeur
  - R>0: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui se raccorde par tangentement à l'élément de contour.
  - R<0 aux angles internes: La fraise se déplace sur un arc de cercle d'approche/de sortie qui se raccorde par tangentement à l'élément de contour.
  - R<0 au angles externes: Longueur de l'élément linéaire d'approche/de sortie; l'élément de contour est abordé/quitté par tangentement
- **K Surépaisseur** parallèle au contour
- **I Surépaisseur X** (dans le sens de la plongée)
- **F Avance de plongée** pour plongée en profondeur (par défaut: Avance active)
- **E Avance réduite** pour éléments circulaires (par défaut: Avance active)
- **H Sens de déplacement de la fraise** (par défaut: 0): Agit avec le sens de rotation de la fraise sur le **sens du fraisage** (cf. figure d'aide)
  - H=0: Usinage en opposition
  - H=1: Usinage en avalant



Exemple: G794

```
%110.nc
[G110, G111, G113, G794]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635 B0
N12 G80
N13 M15
FIN
```

- **Q Type de cycle** (par défaut: 0): La signification de ce paramètre dépend de „U“
  - **Fraisage du contour (U=0):**
    – Q=0: Centre de la fraise sur le contour
    – Q=1 – Contour fermé: Fraisage interne
    – Q=1 – Contour ouvert: A gauche dans le sens de l'usinage
    – Q=2 – Contour fermé: Fraisage externe
    – Q=2 – Contour ouvert: A droite dans le sens de l'usinage
    – Q=3 – Contour ouvert: La position de fraisage dépend de „H“ et du sens de rotation de la fraise – cf. figure d'aide
  - **Fraisage de poches (U>0):**
    – Q=0: De l'intérieur vers l'extérieur
    – Q=1: De l'extérieur vers l'intérieur
- **O Ebauche/finition** – par défaut: 0
  - O=0: Ebauche
  - O=1: Finition – L'outil exécute tout d'abord la finition du bord de la poche, puis celle du fond

Remarques:

Profondeur de fraisage: Le cycle calcule la profondeur de fraisage à partir de „Z“ et de „ZE“ – en tenant compte des surépaisseurs.

Compensation du rayon de la fraise: est exécutée (sauf pour le fraisage de contour avec Q=0).

Approche et sortie: Pour les contours fermés, le point d'accostage de la position d'outil sur le premier élément du contour correspond à la position d'approche et de sortie. Si la perpendiculaire ne peut pas être abaissée, le point initial du premier élément correspond à la position d'approche et de sortie. „R“ vous permet de définir lors du fraisage de contour et de la finition si l'approche doit être directe ou sur un arc de cercle.

Les **surépaisseurs** sont prises en compte si I, K ne sont pas programmés:

- G57: Surépaisseur dans le sens X, Z
- G58: La surépaisseur G58 „décale“ le contour à fraiser dans le sens programmé avec „Type de cycle“. Le type de cycle „ – „Fraisage externe“ vers l'extérieur. Avec les contours ouverts, le contour est décalé vers la gauche ou vers la droite en fonction du type de cycle.
  - fraisage interne et contour fermé: Vers l'intérieur
  - fraisage externe et contour fermé: Vers l'extérieur
  - contour ouvert et Q=1: Dans le sens de l'usinage, vers la gauche
  - contour ouvert et Q=2: Dans le sens de l'usinage, vers la droite

Fraisage de rainure hélicoïdale G798

G798 fraise une rainure hélicoïdale à partir de la position actuelle de l'outil jusqu'au „point final X, Z“. La largeur de la rainure correspond au diamètre de la fraise.

La première passe est exécutée avec „I“ – Les autres passes sont calculées par la MANUALplus de la manière suivante:

Passe actuelle = I * (1 – (n–1) * E)

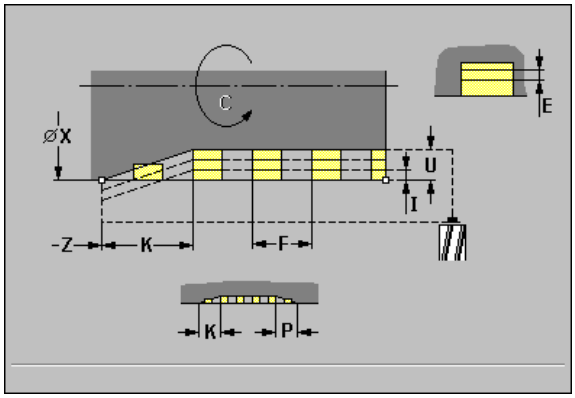
n: nième passe

La réduction de passe s'effectue jusqu'à >= 0,5 mm. Par la suite, chaque passe est effectuée avec 0,5 mm.

Paramètres

- **X Point final** (cote de diamètre) (par défaut: Position effective en X)
- **Z Point final** de la rainure
- **C Angle initial:** Position du début de la rainure (par défaut: 0)
- **F Pas de vis**
  - F positif: Filet à droite
  - F négatif: Filet à gauche
- **F Pas de vis**
- **P Longueur d'approche:** Rampe au début de la rainure (par défaut: 0)
- **P Longueur en sortie:** Rampe à la fin de la rainure (par défaut: 0)
- **U Profondeur du filet**
- **I Plongée max.** (par défaut: Profondeur totale en une passe)
- **E Valeur de réduction** pour réduction de passe (par défaut: 1)

Le fraisage d'une rainure hélicoïdale s'effectue uniquement de manière externe.



Exemple: G798

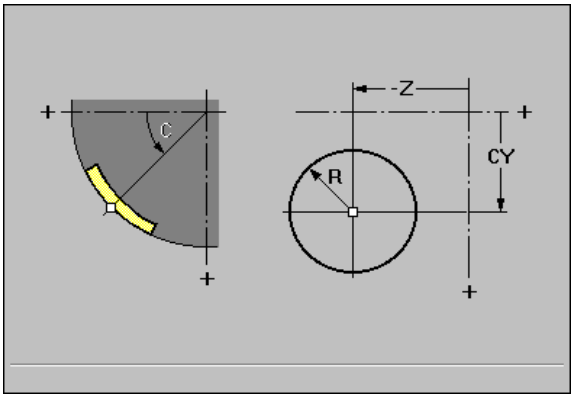
```
%798.nc
[G798]
N1 T71 G197 S800 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X80 Z15
N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1
N6 M15
FIN
```

Définition de figure pour cercle entier sur le pourtour G314

G314 définit un cercle entier sur le pourtour. Vous programmez la figure en la combinant avec G794.

Paramètres

- **Z Centre**
- **CY Centre** comme cote de segment (référence: Diamètre de référence G120)
- **C Centre** Angle au centre – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **R Rayon** du cercle



Exemple: G314

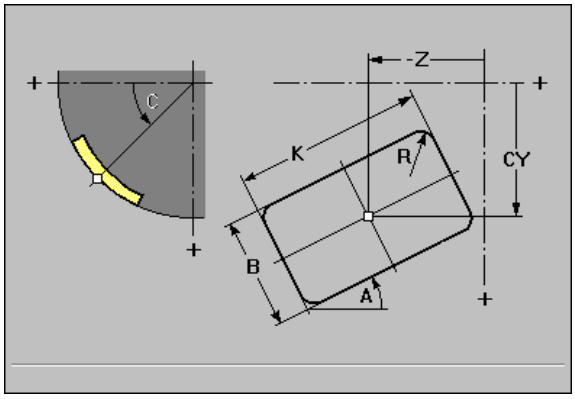
```
%314.nc
[G314]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G314 Z-35 C0 R20
N7 G80
N8 M15
FIN
```

Définition de figure pour rectangle sur le pourtour G315

G315 définit un rectangle sur le pourtour. Vous programmez la figure en la combinant avec G794.

Paramètres

- **Z Centre**
- **CY Centre** comme cote de segment (référence: Diamètre de référence G120)
- **C Centre** Angle au centre – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **A Angle** – Référence: Cf. figure d'aide
- **K Longueur** du rectangle
- **B Hauteur** (largeur) du rectangle
- **R Chanfrein/arrondi**
  - R<0: Longueur du chanfrein
  - R>0: Rayon de l'arrondi



Exemple: G315

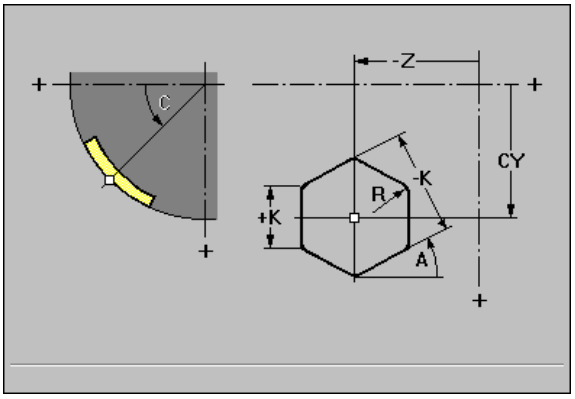
```
%315.nc
[G315]
N1 T71 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N6 G315 Z-35 C0 A5 K30 B15 R3
N7 G80
N8 M15
FIN
```

Définition de figure pour polygone sur le pourtour G317

G317 définit un polygone sur le pourtour. Vous programmez la figure en la combinant avec G794.

Paramètres

- **Z Centre**
- **CY Centre** comme cote de segment (référence: Diamètre de référence G120)
- **C Centre** Angle au centre – Direction angulaire: Cf. figure d'aide
- **Q Nombre de côtés:** Plage: 3 <= Q <= 127
- **A Angle** – Référence: Cf. figure d'aide
- **K Diamètre du cercle inscrit (SW) / longueur**
  - K<0: Diamètre du cercle inscrit (diamètre du cercle interne)
  - K>0: Longueur du côté
- **R Chanfrein/arrondi**
  - R<0: Longueur du chanfrein
  - R>0: Rayon de l'arrondi



Exemple: G317

```
%317.nc
[G317]
N2 T71G197 S1200 G195 F0.2 M104
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G794 X100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15 H0 Q0
N7 G317 Z-35 C0 Q6 A5 K-25 R3
N8 G80
N9 M15
FIN
```

6.22 Usinage de modèles

Modèle linéaire frontal G743

G743 réalise un modèle de trous ou de figures de fraisage équidistants sur une ligne située sur la face Frontale.

Si vous n'indiquez pas „ZE“, la commande utilise le cycle de perçage/fraisage de la séquence CN suivante. Suivant ce principe, vous combinez la définition du modèle avec

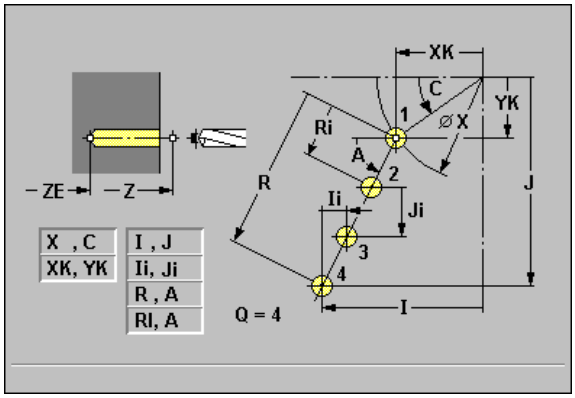
- les cycles de perçage (G71, G74, G36)
- le cycle de fraisage Rainure linéaire (G791)
- le cycle de fraisage de contour avec „contour libre“ (G793)

Paramètres

- **XK Point initial** modèle (cartésien)
- **YK Point initial** modèle (cartésien)
- **Z Point initial** pour perçage/fraisage
- **ZE Point final** pour perçage/fraisage
- **X Diamètre** (coordonnées polaires)
- **C Angle initial** (coordonnées polaires)
- **A Angle du modèle**
- **I Point final** modèle (cartésien)
- **J Point final** modèle (cartésien)
- **Ii Point final** du modèle (cartésien)
- **Ji Point final** du modèle (cartésien)
- **R Longueur:** Distance première – dernière position
- **Ri Longueur:** Distance par rapport à la position suivante
- **Q Nombre** de trous/figures (par défaut: 1)

Combinaisons de paramètres pour la définition du point initial ou des positions du modèle:

- Point initial du modèle:
  - XK, YK
  - X, C
- Positions du modèle:
  - I, J et Q
  - Ii, Ji et Q
  - R, A et Q
  - Ri, Ai et Q



Exemple: G743

```
%743.nc
[G743]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2
N6 G791 X50 C0 Z-5 P2 F0.15
N7 M15
FIN
```

Exemples de séquences de commande:

```
[ modèle de trous simple ]
N.. G743 XK.. YK.. Z.. ZE.. I.. J.. Q..
. . .
```

```
[ modèle de trous avec perçage profond ]
N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..
N.. G74 Z.. P.. I..
. . .
```

```
[ modèle de fraisage avec rainure linéaire ]
N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
. . .
```

```
[ modèle de fraisage avec „contour libre“ ]
N.. G743 XK.. YK.. Z.. I.. J.. Q..
N.. G793 ZE.. U.. Q..
N.. G100 XK.. YK..
N.. . . .
N.. G80
. . .
```

Modèle circulaire frontal G745

G745 réalise des modèles de trous ou de fraisages équidistants sur un cercle ou un arc de cercle situé sur la face frontale.

Si vous n'indiquez pas „ZE“, la commande utilise le cycle de perçage/fraisage de la séquence CN suivante. Suivant ce principe, vous combinez la définition du modèle avec

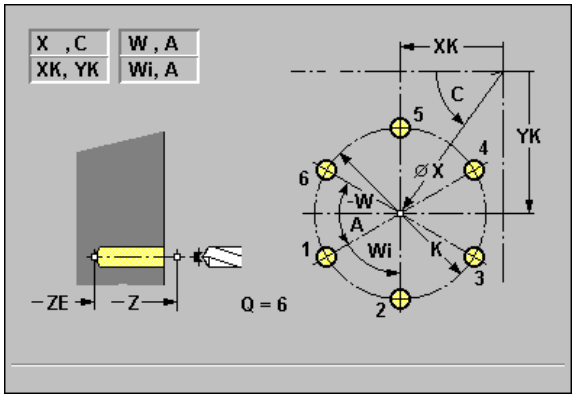
- les cycles de perçage (G71, G74, G36)
- le cycle de fraisage Rainure linéaire (G791)
- le cycle de fraisage de contour avec „contour libre“ (G793)

Paramètres

- **XK Centre** modèle (cartésien)
- **YK Centre** modèle (cartésien)
- **Z Point initial** pour perçage/fraisage
- **ZE Point final** pour perçage/fraisage
- **X Diamètre** (coordonnées polaires)
- **C Angle** (coordonnées polaires)
- **K Diamètre:** Diamètre du modèle – par défaut: La position X actuelle est prise en compte comme diamètre du modèle
- **A Angle initial**– Position du premier trou/de la première figure
- **W Angle final** – Position du dernier trou/de la dernière figure
- **Wi Angle final** – Distance par rapport à la position suivante
- **Q Nombre** de trous/figures (par défaut: 1)
- **V Sens de déroulement** (par défaut: 0): Disposition des trous/figures (nécessaire si W a été défini):
  - V=0: Sur l'arc de cercle le plus long
  - V=1: A partir de A dans le sens horaire
  - V=2: A partir de A dans le sens anti-horaire

Combinaisons de paramètres pour la définition du centre du modèle ou des positions du modèle:

- Centre du modèle:
  - X, C
  - XK, YK
- Positions du modèle:
  - A, W et Q
  - A, Wi et Q



Exemple: G745

```
%745.nc
[G745]
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3
N6 G791 K30 A0 Z-5 P2 F0.15
N7 M15
FIN
```

Exemples de séquences de commande:

```
[ modèle de trous simple ]
N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..
. . .
```

```
[ modèle de trous avec perçage profond ]
N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G74 Z.. P.. I..
. . .
```

```
[ modèle de fraisage avec rainure linéaire ]
N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z..
. . .
```

```
[ modèle de fraisage avec „contour libre“ ]
N.. G745 XK.. YK.. Z.. ZE.. A.. W.. Q.
N.. G793 ZE.. U.. Q..
N.. G100 XK.. YK..
N.. . . .
N.. G80
. . .
```

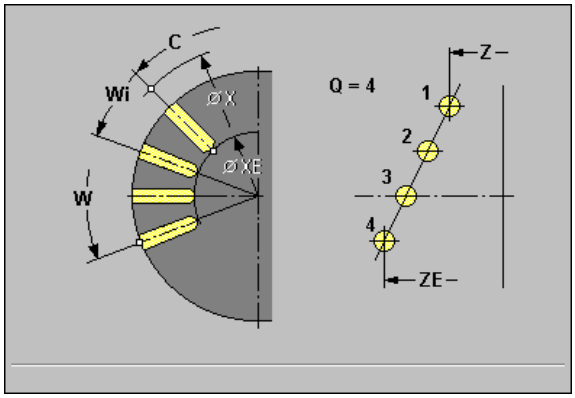
Modèle linéaire sur le pourtour G744

G744 réalise un modèle de trous ou de figures équidistants sur une ligne située sur le pourtour.

Combinaisons de paramètres pour la définition du point initial ou des positions du modèle:

- Point initial du modèle: Z et C
- Positions du modèle:
  - W et Q
  - Wi et Q

Si vous n'indiquez pas le „XE“, la commande utilise le cycle de perçage/fraisage ou la définition de figure de la séquence CN suivante. Selon ce principe, vous combinez la définition de modèle avec les cycles de perçage (G71, G74, G36) ou avec des opérations de fraisage (définitions de figures G314, G315, G317).



Exemple: G744

```
%744.nc
[G744]
N1 T60 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G744 X102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5
N6 G71 X102 K7
N7 M15
FIN
```

Paramètres

- **Z Point initial** (coordonnées polaires)
- **C Angle initial** (coordonnées polaires)
- **X Point initial** du trou/de la figure de fraisage (cote de diamètre)
- **XE Point final** du trou/de la figure de fraisage (cote de diamètre)
- **ZE Point final** du modèle (par défaut: Z)
- **W Angle final** du modèle – Aucune introduction: Les trous/figures seront répartis régulièrement sur le pourtour
- **Wi Angle final:** Incrément angulaire – Distance par rapport à la position suivante
- **Q Nombre** de trous/figures (par défaut: 1)

Exemples de séquences de commande:

```
[ modèle de trous simple ]
N.. G744 Z.. C.. X.. XE: ZE.. W.. Q..
. . .

[ modèle de trous avec perçage profond ]
N.. G744 Z.. C.. X.. XE: ZE.. W.. Q..
N.. G74 Z.. P.. I..
. . .

[ modèle de fraisage avec rainure linéaire ]
N.. G744 Z.. C.. X.. XE: ZE.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. X..
. . .

[ modèle de fraisage avec „contour libre“ ]
N.. G744 Z.. C.. X.. XE: ZE.. W.. Q..
N.. G794 XE.. U.. Q..
N.. G110 Z.. C..
N.. . . .
N.. G80
. . .
```

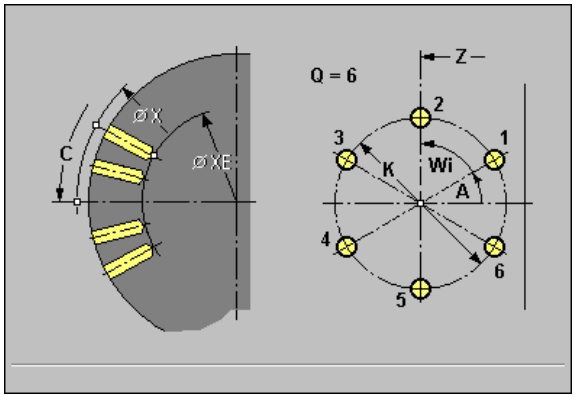
Modèle circulaire sur le pourtour G746

G746 réalise des modèles de trous ou de figures équidistants sur un cercle ou un arc de cercle situé sur le pourtour.

Combinaisons de paramètres pour la définition du centre du modèle ou des positions du modèle:

- Centre du modèle: Z et C
- Positions du modèle:
  - W et Q
  - Wi et Q

Si vous n'indiquez pas le „XE“, la commande utilise le cycle de perçage/fraisage ou la définition de figure de la séquence CN suivante. Selon ce principe, vous combinez la définition de modèle avec les cycles de perçage (G71, G74, G36) ou avec des opérations de fraisage (définitions de figures G314, G315, G317).



Exemple: G746

```
%746.nc
[G746]
N1 T60 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8
N6 G71 X102 K7
N7 M15
FIN
```

Paramètres

- **Z Centre** modèle (polaire)
- **C Angle:** Centre du modèle (polaire)
- **X Point initial** du trou/de la figure de fraisage (cote de diamètre)
- **XE Point final** du trou/de la figure de fraisage (cote de diamètre)
- **K Diamètre:** Diamètre du modèle
- **A Angle initial**– Position du premier trou/de la première figure
- **K Diamètre:** Diamètre du modèle (par défaut: Position effective en X)
- **W Angle final** – Position du dernier trou/de la dernière figure
- **Wi Angle final** – Distance par rapport à la position suivante
- **Q Nombre** de trous/figures (par défaut: 1)
- **V Sens de déroulement** (par défaut: 0): Disposition des trous/figures (nécessaire si W a été défini):
  - V=0: Sur l'arc de cercle le plus long
  - V=1: A partir de A dans le sens horaire
  - V=2: A partir de A dans le sens anti-horaire

Exemples de séquences de commande:

```
[ modèle de trous simple ]
N.. G746 Z.. C.. X.. XE: K.. A.. W.. Q..
. . .
```

```
[ modèle de trous avec perçage profond ]
N.. G746 Z.. C.. X.. XE: K.. A.. W.. Q..
N.. G74 Z.. P.. I..
. . .
```

```
[ modèle de fraisage avec rainure linéaire ]
N.. G746 Z.. C.. X.. XE: K.. A.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. X..
. . .
```

```
[ modèle de fraisage avec „contour libre“ ]
N.. G746 Z.. C.. X.. XE: K.. A.. W.. Q..
N.. G794 XE.. U.. Q..
N.. G110 Z.. C..
N.. . . .
N.. G80
. . .
```

6.23 Autres fonctions G

Temporisation G4

Le système attend le temps de la durée programmée et exécute ensuite la commande suivante.

Si G4 est programmée en même temps qu'un déplacement dans une séquence, la temporisation est activée à la fin de la course de déplacement.

Paramètre

- **F Temporisation:** Plage: 0 sec. < F < 999 sec.

Arrêt précis G9

Si vous programmez G9 en même temps qu'une commande de déplacement dans une séquence (G1, G2, G3, G12 ou G13), l'avance est réduite jusqu'à zéro à la fin du déplacement. La pointe de l'outil s'arrête très précisément à la position programmée avant que ne soit exécuté le déplacement suivant. Ceci vous permet d'obtenir une grande netteté d'angle.

Désactivation de la zone protégée G60

G60 annule le contrôle de la zone protégée. G60 est programmée **avant** la commande de contrôle ou de non-contrôle du déplacement. G60 a un effet modal.

Exemple d'application:
G60 vous permet d'annuler provisoirement la surveillance de la zone protégée pour créer un trou centrique traversant.

Paramètre

- **Q** Activation/désactivation
  - Q=0: Réactiver le contrôle de la zone protégée
  - Q=1: Désactiver le contrôle de la zone protégée

Exemple: G60

```
%60.nc
[G60]
N1 T49 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0
FIN
```

Attendre l'heure G204

L'usinage du programme DIN est interrompu jusqu'à l'instant défini (utilisez cette fonction, par exemple pour un programme de déplacement à chaud).

L'indication „jour D“ concerne la date la plus proche possible. Si D n'est pas indiqué, „heure H, minute Q“ concerne l'instant le plus proche possible.

Paramètres

- **D Jour [1-31]**
- **H Heure [0-23]**
- **Q Minute [0-59]**

6.24 Régler T, S, F

Numéro d'outil, vitesse de rotation/vitesse de coupe et avance

L'avance et la vitesse de rotation que vous programmez avec „Régler T, S, F“ se réfèrent à la broche principale.

Les paramètres sont enregistrés dans le programme DIN sous la lettre de code ou bien avec la fonction G:

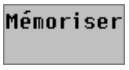
- T: „T..“
- S: G96/G97 S..
- F: G94/G95 F..

Introduire T, S, F

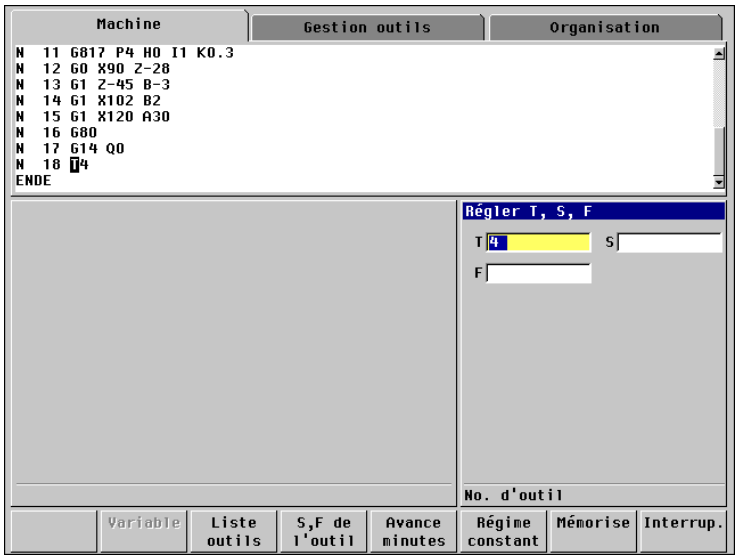
Sélectionnez „Régler T, S, F“

Régler les softkeys, introduire les paramètres

- **T Numéro d'outil**
- **S Vitesse de coupe ou vitesse de rotation** (configuration par softkey)
- **F Avance par tour ou avance** (configuration par softkey)



Valider l'introduction des données avec **Mémoriser**



Exemple: T, S, F

```
%819.nc
[G819]
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G819 P5 I1 K0.3
N4 G0 X80 Z2
N5 . . .
FIN
```

6.25 Entrées/sorties de données

INPUT

INPUT (introduire valeur variable)

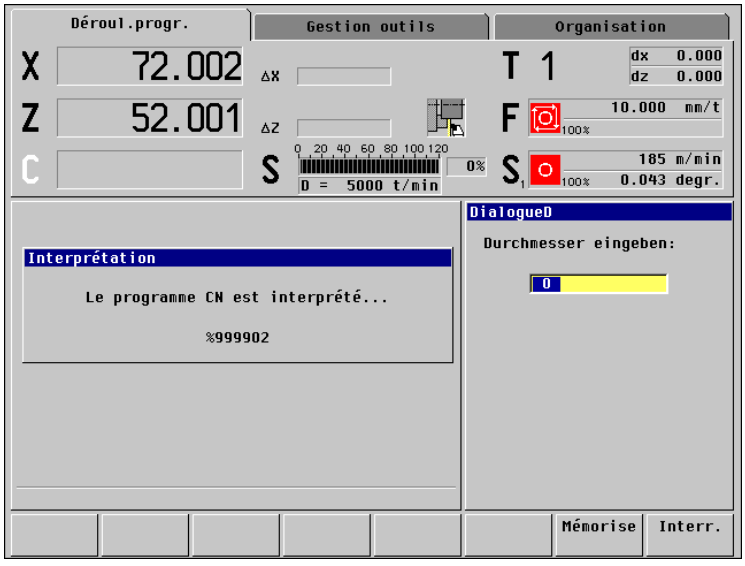
#	Sélectionner la „fonction Variables de programme“
INPUT	Sélectionner la „fonction d'entrée“ (introduction) (fig. page suivante, en haut et à droite)

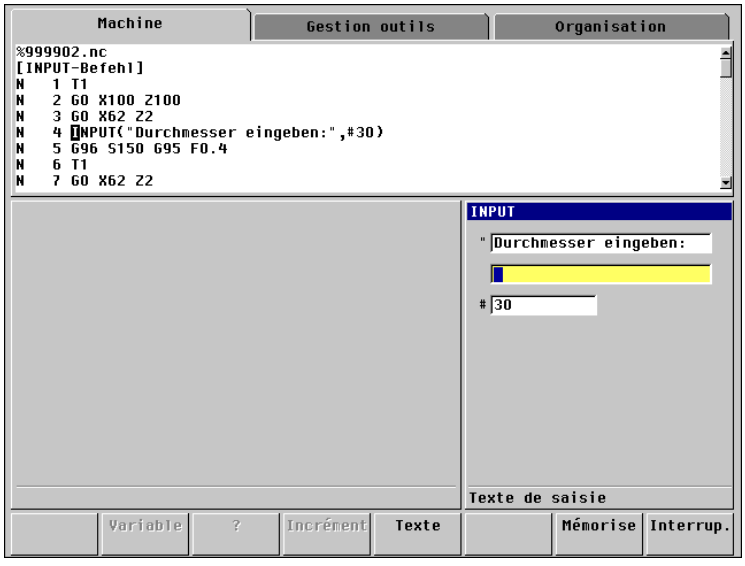
- Définir le „texte de saisie“
- Introduire le numéro de la „variable pour interrogation“ (fig. en haut et à droite)

Lors de la programmation de la „commande INPUT“, vous définissez le „texte de saisie“ et le numéro de „variable pour interrogation“. Le „texte de saisie“ explicite les données introduites.

Lors de la compilation (interprétation) de cette commande, le „texte de saisie“ est présenté et réclamé pour l'introduction des variables (fig. en bas et à droite). La compilation du programme se poursuit après l'introduction des données.

La valeur introduite est affectée à la „variable pour interrogation“.





WINDOW

WINDOW (définir fenêtre sortie des données)

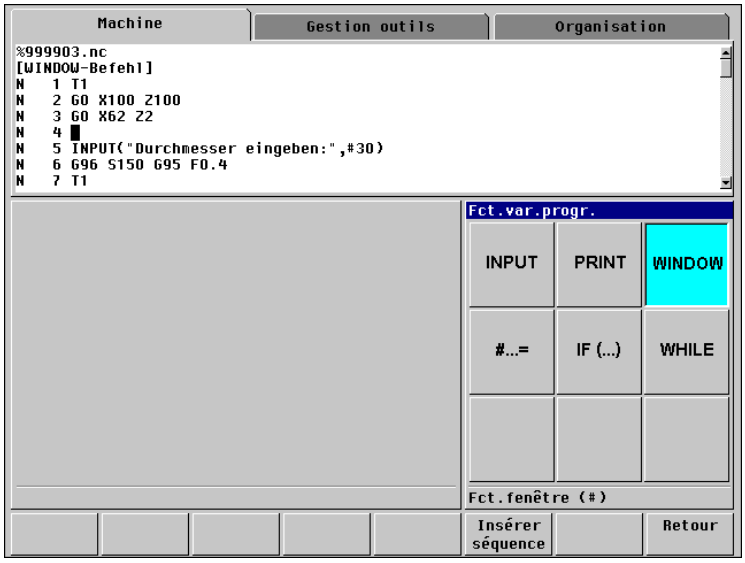
#

Sélectionner la „fonction Variables de programme“

WINDOW

Sélectionner „WINDOW“ (fig. en haut et à droite)

- Sélectionner la taille de la fenêtre de sortie des données avec „Lignes pour sortie“
- Fermer la fenêtre avec „Lignes pour sortie = 0“



Avec la commande „WINDOW“, vous définissez la taille de la „fenêtre de sortie“ pour les informations destinées à l'opérateur de la machine. Si vous n'utilisez pas „WINDOW“, une fenêtre de 3 lignes est créée pour les sorties d'informations.

La fenêtre de sortie est créée dans la zone inférieure de la „fenêtre de listes et de programmes“. Elle est affichée lors de la première sortie d'information et reste à l'écran jusqu'à ce que vous l'effaciez ou jusqu'à ce que la „compilation“ (interprétation) du programme DIN soit achevée.

Vous fermez la fenêtre de sortie par un „appel WINDOW“ et en configurant le paramètre „Lignes pour sortie = 0“.

PRINT

PRINT (sortie des informations)

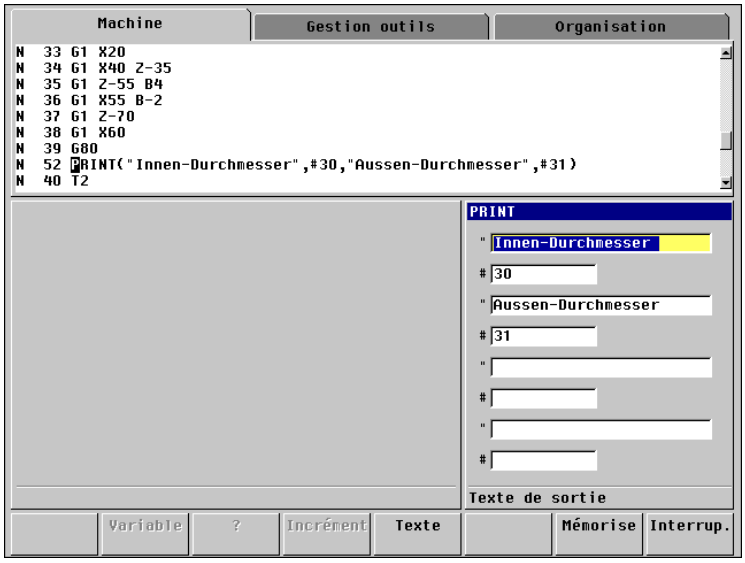
#

Sélectionner la „fonction Variables de programme“

PRINT

Sélectionner „PRINT“ (fig. en haut et à droite)

- Définir les „textes de sortie“ et
- les „numéros de variable“ (fig. de droite)



Lors de l'exécution de cette commande, le „texte de sortie“ défini ainsi que la valeur (le contenu) de la „variable de programme pour sortie“ sont restitués dans la „fenêtre de sortie“.

La commande PRINT est également prévue pour la définition de plusieurs textes et variables.

- La „fenêtre de sortie“ est effacée à la fin de la compilation (interprétation) mais avant l'exécution du programme DIN.
- Lors de la simulation, la „fenêtre de sortie“ reste affichée. Elle ne sera effacée qu'au redémarrage de la simulation.

6.26 Programmation de variables

Principes de base

La MANUALplus compile les programmes CN avant de les exécuter. On distingue donc deux types de variables:

- Variable # – Exploitation pendant la **compilation du programme CN**
- Variable V (sans événements) – Exploitation pendant l'**exécution du programme CN**

Règles en vigueur:

- „Point avant trait“
- jusqu'à 6 niveaux de parenthèses
- **Variable entière** (avec variables V seulement): Nombres entiers de –32767 .. +32768
- **Variable réelle** (avec variable # et variable V): Nombres avec virgule flottante pouvant comporter jusqu'à 10 chiffres avant et 7 chiffres après la virgule
- Les variables V sont „conservées“ même si la commande a été mise hors tension entre temps

Syntaxe	Fonctions arithmétiques
+	Addition
–	Soustraction
*	Multiplication
/	Division
SQRT(...)	Racine carrée
ABS(...)	Montant absolu
TAN(...)	Tangente (en degrés)
ATAN(...)	Arc tangente (en degrés)
SIN(...)	Sinus (en degrés)
ASIN(...)	Arc sinus (en degrés)
COS(...)	Cosinus (en degrés)
ACOS(...)	Arc cosinus (en degrés)
ROUND(...)	Arrondi
LOGN(...)	Logarithme naturel
EXP(...)	Fonction exponentielle ex
INT(...)	Suppr. emplacements après virgule
seulement avec **variables #**:	
SQRTA(.., ..)	Racine carrée de (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Racine carrée de $(a^2–b^2)$

Variables

La MANUALplus distingue plusieurs **plages de validité** selon les numéros utilisés:

- **#0 .. #45: Variables globales**
  Les variables globales sont conservées à l'issue de la fin du programme et peuvent être exploitées par le programme CN suivant.
- **#46 .. #50: Variables réservées aux programmes experts**
  Vous ne devez pas les utiliser dans votre programme CN.
- **#256 .. #285: Variables locales**
  en vigueur à l'intérieur d'un sous-programme.

Lire les valeurs des paramètres

Syntaxe: **#1 = PARA(x,y,z)**

x = groupe de paramètres

- 1: Paramètres-machine
- 2: Paramètres de la commande
- 3: Paramètres de réglage
- 4: Paramètres d'usinage
- 5: Paramètres automate (PLC)

y = numéro de paramètre

z = numéro de paramètre auxiliaire

Informations contenues dans les variables

Vous pouvez choisir dans les variables les informations suivantes concernant les outils et la CN (cf. tableaux de droite et à la page suivante).

Les données de positions et de cotes sont toujours indiquées avec le système métrique – y compris si un programme CN est exécuté en „inch“.

Exemple: „Variable #“

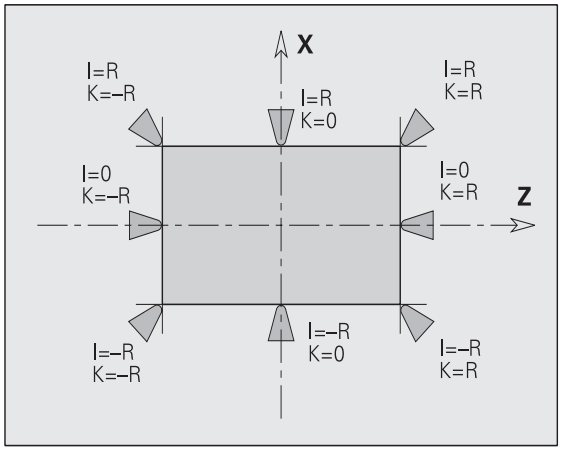
```
. . .
N.. #1=PARA(1,7,2)  [lit „cote machine 1  Z“
dans variable #1 ]
N.. . . .
N.. #1=#1+1
N.. G1 X#1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #1=(ABS(#2+0.5))
. . .
```

Variable #	Informations CN
#768, #770	Dernière position programmée X (cote de rayon), Z
#771	Dernière position programmée C [°]
#774	Etat CRD/CRF 40: G40 active; 41: G41 active; 42: G42 active
#776	Corrections d'usure actives (G148) 0: DX, DZ; 1: DS, DZ; 2: DX, DS
#778	Unité de mesure: 0=métrique; 1=inch
#785, #786	Distance pointe de l'outil – point de référence du chariot Z, X
#787	Diamètre de référence pour l'usinage sur le pourtour (G120)
#791..#792	Surépaisseurs X, Z G57
#793	Surépaisseur P G58
#794..#795	Largeur de l'arête de coupe en X, Z correspondant au décalage du point de référence de l'outil avec G150/ G151
#796	Numéro de la broche pour laquelle l'avance a été programmée en dernier
#797	Numéro de la broche pour laquelle la vitesse de rotation a été programmée en dernier

Condition pour les informations sur l'outil: Les variables doivent être „définies“ dans le programme CN au moyen de l'appel d'outil.

L'affectation des variables #519..#521 dépend du type de l'outil.

Variable #	Informations sur l'outil
#514	Type d'outil: ■ 1: Outils de tournage ■ 2: Outils „à bout carré“ ■ 3: Outils de filetage ■ 4: Forets ■ 5: Tarauds ■ 6: Outils de fraisage
#515	Orientation de l'outil:
#519	avec type d'outil 6: Nombre d'arêtes de coupe (K)
#520	avec type d'outil: ■ 1, 2: Rayon de l'arête de coupe (R) ■ 6: Diamètre de la fraise (I)
#521	avec type d'outil 2: Largeur de l'arête de coupe (K)
#522	Position d'outil (référence: Sens d'usinage de l'outil): ■ 0: Sur le contour ■ 1: A droite du contour ■ – 1: A gauche du contour
#523..#524	Cotes de réglage (Z, X)
#526..#527	Position du centre de l'arête de coupe I, K (cf. figure en bas)



Variables V

La MANUALplus distingue les **plages de valeurs et plages de validité** suivantes selon les numéros utilisés:

- Réelles: V1 .. V199
- Entières: V200 .. V299
- Réservées: V300 .. V900

Interrogations et affectations:

- Lire/écrire les **cotes machine** (paramètre-machine 7)

  Syntaxe: **V{Mx[y]}**

  x = cote 1..9
  y = coordonnée: X, Y, Z, U, V, W, A, B ou C

- Interroger les **événements externes**
  Réponse à un **bit** de l'événement par 0 ou 1. La signification de l'événement est définie par le constructeur de la machine.

  Syntaxe: **V{Ex[y]}**

  x = chariot 1
  y = bit: 1..16

- Interroger les **événements séquentiels**
  La „gestion de durée d'utilisation de l'outil“ et la „recherche de séquence initiale“ déclenchent des événements séquentiels.

  Syntaxe: **V{Ex[1]}**

  x = événement: 20, 90

  - 20: La durée d'utilisation d'un outil est écoulée (information globale)
  - 90: Recherche de séquence initiale (0=inactive; 1=active)

- Lire/écrire les **corrections d'outils**

Syntaxe: **V{Dx[y]}**

x = numéro T
y = correction linéaire: X, Y ou Z

Exemple: „Variable V“

```
. . .
N.. V{M1[Z]=300}   [ initialise la „cote machine 1 Z“ à „300“ ]
. . .
N.. G0 Z{M1[Z]}   [ déplacement à la „cote machine 1 Z“ ]
. . .
N.. IF{E1[1]==0}   [ interrogation „événement externe 1 – bit 1“ ]
. . .
N.. V{D5[X]=1.3}   [ initialise la „correction X pour outil 5“ ]
. . .
N.. V{V12=17.4}
N.. V{V12=V12+1}
N.. G1 X{V12}
. . .
```

Informations contenues dans les variables

- V901, V902 et V919 sont utilisées avec les fonctions G901, G902 et G903 (cf. tableau).

- Les valeurs X sont enregistrées comme valeurs de rayon.
- Remarque: Les fonctions G901, G902 et G903 écrasent les variables – même si elles n'ont pas encore été exploitées !

Remarque relative au stop interpréteur (G909)

La MANUALplus est „en avance“ d'environ 15 à 20 séquences CN. Si des affectations à des variables sont effectuées peu avant le traitement, ce sont les „anciennes valeurs“ qui seront traitées. Un **stop interpréteur** veille à ce que la variable contienne la „nouvelle“ valeur.

G909 arrête l'„interprétation anticipée“. Les séquences CN en amont de G909 sont traitées – Les séquences CN suivantes ne sont traitées qu'après.

- Programmez un **stop interpréteur** si la variable ou des événements externes sont modifiés „peu avant“ l'exécution de la séquence.
- Chaque stop interpréteur rallonge la durée d'exécution du programme CN.
- Certaines fonctions G contiennent le stop interpréteur.

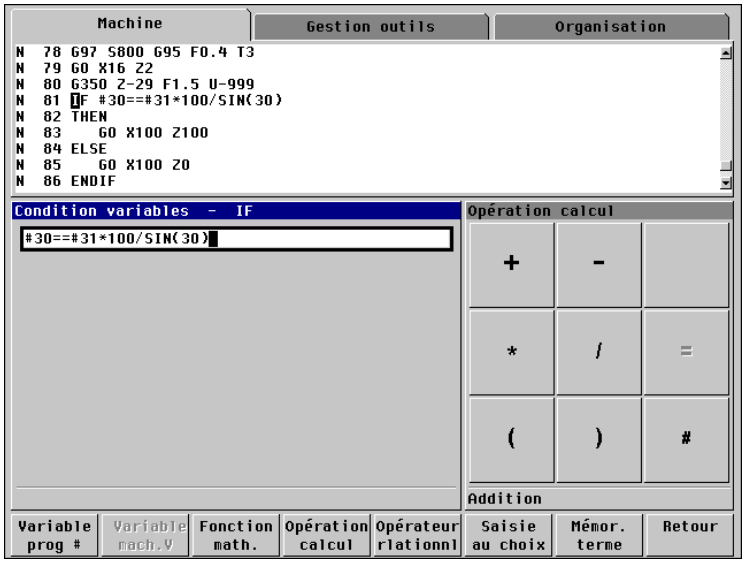
Affectation des variables		
Chariot 1 (X, Z)	V901	V902
Axe C	V919	

6.27 Opération relationnelle dans le programme, répétition de programme

IF (...) (opération relationnelle dans le programme avec condition)

#	Sélectionner la „fonction Variables de programme“
IF (...)	Sélectionner „branch. progr. conditionnel“ (opération relationnelle avec condition)

Introduire la „condition variables“ (fig. en haut et à droite)



Vous pouvez utiliser conjointement dans une même expression mathématique „Fonctions math.“ et „Opération calcul“. Les fonctions mathématiques sont réparties dans deux champs de menus. Vous changez de menu avec „>>“.

Pour la „condition“, des expressions de variables ou expressions mathématiques sont situées à gauche et à droite de l'„opérateur relationnel“ (fig. en haut et à droite).

L'„opération relationnelle avec condition“ comporte les éléments suivants:

- „IF“ (si) – suivi d'une condition (comparaison)
- „THEN“ (alors) – Si la condition est remplie, la „partie THEN“ est exécutée
- „ELSE“ (sinon) – Si la condition n'est pas remplie, la „partie ELSE“ sera exécutée
- „ENDIF“ – termine l'„opération relationnelle avec condition“

Insérez les séquences CN à exécuter après l'introduction de l'„opération relationnelle avec condition“.

La „partie ELSE“ n'est pas nécessaire.

Opérateurs relationnels	
<	Inférieur à
<=	Inférieur ou égal à
<>	Différent de
>	Supérieur à
>=	Supérieur ou égal à
==	Egal à
AND	Liaison logique ET
OR	Liaison logique OU

WHILE (répétition de programme)

#	Sélectionner la „fonction Variables de programme“
WHILE	Sélectionner la „répétition de programme“

Introduire la „condition variables“ (fig. en haut et à droite)

La „répétition de programme“ comporte les éléments suivants:

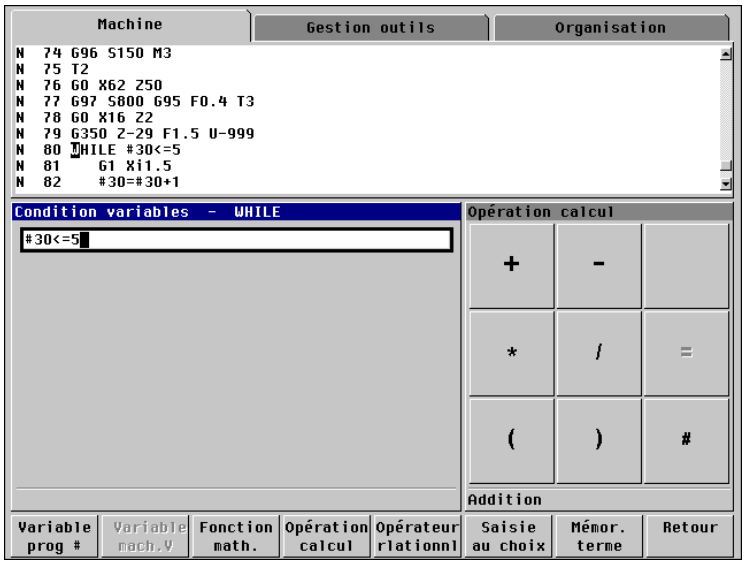
- „WHILE“ – suivi d'une condition (comparaison)
- „ENDWHILE“ – termine l'„opération relationnelle avec condition“

Les séquences CN situées entre WHILE et ENDWHILE sont exécutées jusqu'à ce que la „condition“ soit remplie. Si la condition n'est pas remplie, la MANUALplus poursuit l'opération avec la séquence suivant „ENDWHILE“.

Pour la „condition“, des expressions de variables ou expressions mathématiques sont situées à gauche et à droite de l'„opérateur relationnel“ (fig. en haut et à droite).

Insérez les séquences CN à exécuter après l'introduction de la „répétition de programme“.

Si la „condition“ contenue dans la commande WHILE est toujours remplie, vous rencontrez une „boucle sans fin“. Ceci est une cause d'erreur fréquente dans les opérations de répétitions de programmes.



Opérateurs relationnels	
<	Inférieur à
<=	Inférieur ou égal à
<>	Différent de
>	Supérieur à
>=	Supérieur ou égal à
==	Egal à
AND	Liaison logique ET
OR	Liaison logique OU

6.28 Variable comme paramètre d'adresse

Variable comme paramètre d'adresse

Sélectionner les paramètres d'introduction (fig. en haut et à droite)

Variable — Appuyer sur ***Variable***

Variable prog # — Appuyer sur ***Variable prog. #***

— Sélectionner „Variables de progr.“

Introduire le „no de variable“

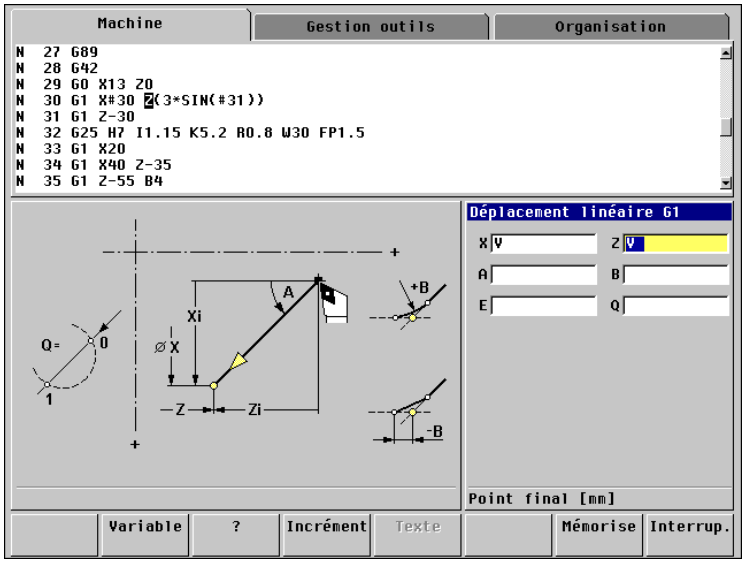
Sélection — Valider le numéro de la variable

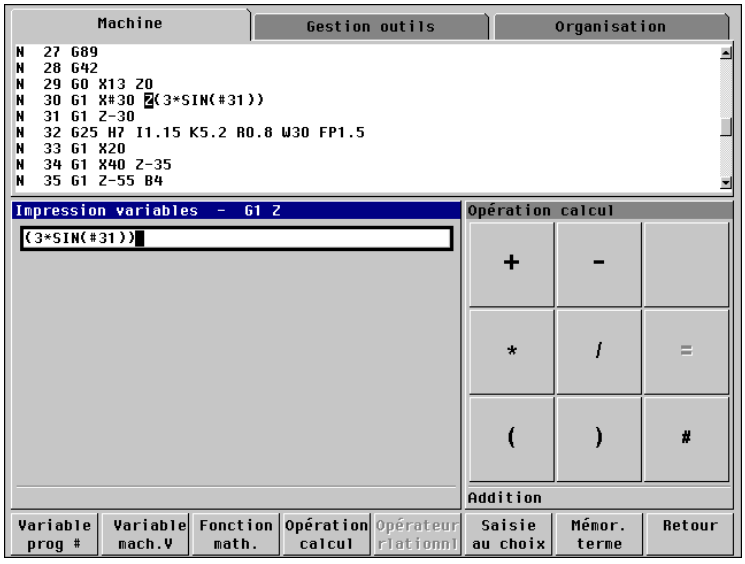
Si vous le désirez: Introduire une expression arithmétique:

Fonction math. — ***Sélectionner „Fonction math.“*** ou

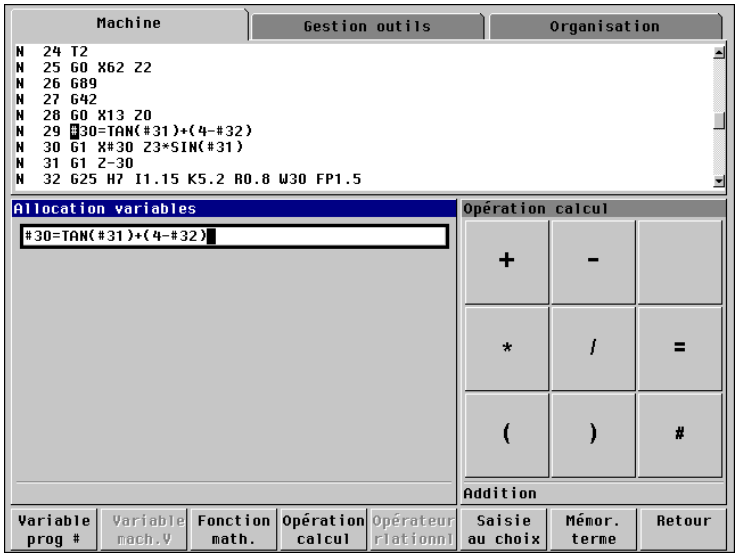
Opération calcul — ***Opération calcul*** (fig. en bas et à droite)

Mémor. terme — Enregistrer comme paramètre d'adresse la variable/le calcul de variable





- Un „V“ s'affiche dans le champ d'introduction. Mais le programme DIN prend en compte la désignation complète de la variable ou l'expression mathématique (fig. de droite).
- Une expression mathématique doit être entre parenthèses (Exemple: G1 X(3*SIN(#30)) Z#31).



Sommaire des fonctions mathématiques	
SIN	Sinus (degrés)
COS	Cosinus (degrés)
TAN	Tangente (degrés)
ATAN	Arc tangente (degrés)
ABS	Valeur absolue
ROUND	Arrondi
INT	Suppression
SQRT	Racine carrée
SQRTA	Racine carrée ($a^2 + b^2$)
SQRTS	Racine carrée ($a^2 – b^2$)
LOGN	Logarithme naturel
EXP	Fonction exponentielle
+	Addition
–	Soustraction
*	Multiplication
/	Division
=	Affectation
(	Parenthèse ouverte
)	Parenthèse fermée

Vous pouvez créer des séquences CN dans lesquelles vous programmez exclusivement des calculs de variables (fig. de droite).

Calcul d'une variable

#	Sélectionner la „fonction Variables de programme“
#...=	Sélectionner „Allocation (affectation) (#)“

Introduire le „no de variable“

Sélection	Valider le numéro de la variable

Introduire une expression arithmétique:

Fonction math.	***Sélectionner „Fonction math.“*** ou
Opération calcul	***Opération calcul*** (fig. en bas et à droite)
Mémor. terme	Enregistrer comme paramètre d'adresse la variable/le calcul de variable

L'expression mathématique est calculée pendant l'interprétation du programme. Le résultat est affecté à la variable.

Vous pouvez utiliser conjointement dans une même expression mathématique „Fonctions math.“ et „Opération calcul“. Les fonctions mathématiques sont réparties dans deux champs de menus. Vous changez de menu avec „>>“.

Règle en vigueur:

- Multiplication et division avec addition et soustraction
- jusqu'à 6 niveaux possibles avec parenthèses

6.29 Sous-programmes

Sélectionner le sous-programme

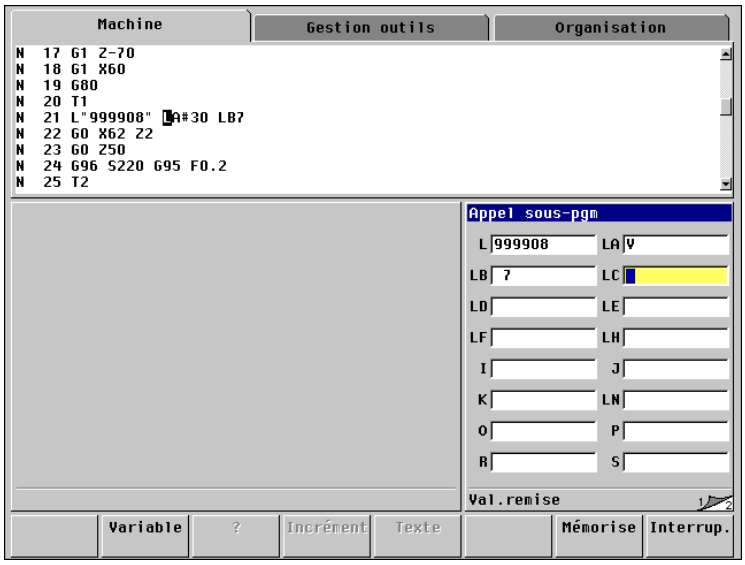
L"..." — Sélectionner „Appel sous-progr.“

Liste macro-DIN — Sélectionner ***Liste macros DIN***

Sélectionner le sous-programme

Prise macro-DIN — Sélectionner ***Prise macro DIN***

Introduire les paramètres de transfert

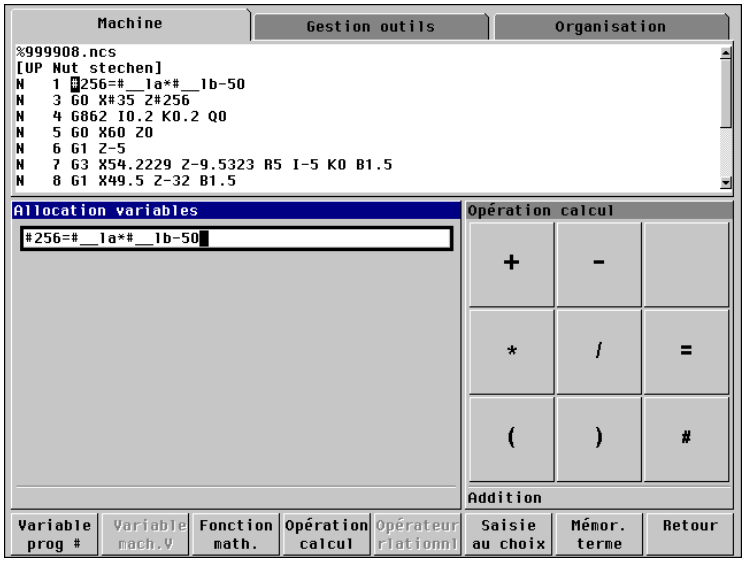


Introduire directement le nom du sous-programme

L"..." — Sélectionner „Appel sous-progr.“

Introduire le „nom de programme“ (figure en haut et à droite)

Introduire les paramètres de transfert



Généralités sur les sous-programmes:

- Les sous-programmes sont stockés dans un fichier séparé. Ils sont appelés à partir de n'importe quels programmes principaux ou autres sous-programmes (les macros DIN sont des sous-programmes).
- Les sous-programmes peuvent avoir jusqu'à 6 niveaux d'„imbrication“. L'imbrication signifie qu'un autre sous-programme est appelé dans un sous-programme.
- Eviter les récurrences.

- Dans un sous-programme, vous pouvez indiquer jusqu'à 20 valeurs de transfert („val. remise“). Les désignations sont les suivantes: LA à LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z.
  A l'intérieur du sous-programme, les valeurs de transfert sont disponibles en tant que variable. Elles ont pour code: „#__..“ suivi de la désignation de paramètre en minuscules (exemple: #__la).
  Vous utilisez ces valeurs de transfert à l'intérieur du sous-programme, dans le cadre de la programmation des variables (fig. en bas et à droite).
  Le paramètre de transfert **LN** permet le transfert de nombres entiers de 0 à 9999.
- Les variables #256 – #285 sont disponibles pour les calculs internes dans chaque sous-programme (variable locale).
- Si le même sous-programme doit être exécuté plusieurs fois, indiquez „nombre de répétitions Q“.

Dialogues

Vous écrivez dans le sous-programme externe les définitions de paramètres situées devant/derrière les champs d'introduction.

La MANUALplus met automatiquement les unités de mesure des paramètres sur „métrique“ ou „inch“.

Jusqu'à 19 définitions sont possibles. La position de la définition de paramètre à l'intérieur du sous-programme peut être librement choisie.

Définitions de paramètres:

[//] – Début

[pn=n; s=texte paramètre (16 caractères max.)]

[//] – Fin

pn: Code de paramètre (la, lb, ...)

n: Chiffre de conversion pour les unités de mesure

- 0: Sans dimension
- 1: „mm“ ou „inch“
- 2: „mm/tour“ ou „inch/tour“
- 3: „mm/min.“ ou „inch/min.“
- 4: „m/min.“ ou „feet/min.“
- 5: „tours/min.“
- 6: Degrés (°)
- 7: „µm“ ou „µinch“

Exemple:

```
. . .
[//]
[la=1; s=diam.barre.]
[lb=1; s=point initial en Z]
[lc=1; s=chanf./arrondi (-/+)]
. . .
[//]
. . .
```

6.30 Fonctions M

Les fonctions M sont utilisées pour commander l'exécution du programme ainsi que pour les fonctions de commande sur la machine (commandes machine).

Introduire la fonction M

M

Sélectionner „Fonction M“

Introduire le numéro de la fonction M et, si nécessaire, le paramètre

Commandes M pour gérer le déroulement du programme

- **M00 Arrêt du programme:** Stoppe l'exécution du programme DIN et la poursuit lorsque vous appuyez sur „Marche cycle“.
- **M01 Arrêt facultatif:** En mode „Déroulement du programme“, vous déterminez avec la softkey ***Déroul. continu*** si un programme-cycles ou un programme DIN doit être arrêté par M01. Si cette softkey est désactivée, la MANUALplus arrête lorsqu'elle rencontre M01 et poursuit l'exécution du programme lorsque vous appuyez sur „Marche cycle“.
- **M30 Fin du programme:** Signifie „Fin du programme ou du sous-programme“. (Il est inutile de programmer M30). Si vous appuyez sur „Marche cycle“ après M30, l'exécution du programme recommence à partir du début du programme.
- **M99 Fin du programme et redémarrage:** Fin du programme avec retour au début du programme ou au numéro de séquence indiqué puis redémarrage. La MANUALplus redémarre l'exécution du programme:
  - à partir du début du programme si aucune „séquence suivante NS“ n'a été programmée
  - à partir du numéro de séquence NS si une „séquence suivante NS“ a été programmée
- **M417:** Désactive la surveillance de la zone protégée
- **M418:** Active la surveillance de la zone protégée

Remarque pour l'utilisation de M99: Toutes les fonctions modales (avance, vitesse de rotation, numéro d'outil, etc.) valides à la fin du programme conservent leur validité au moment de son redémarrage. Reprogrammez par conséquent les fonctions modales en début de programme ou à partir du numéro de séquence.

Commandes M pour le déroulement du PGM	
M00	Arrêt du programme
M01	Arrêt facultatif
M30	Fin du programme
M99	NS.. Fin du programme avec retour au début du programme ou au numéro de séquence „NS..“ puis redémarrage.
M417	Désactivation de la surveillance de la zone protégée
M418	Activation de la surveillance de la zone protégée

Commandes machine

L'effet des commandes machine dépend de la version de votre tour. Le tableau comporte les commandes M „généralement“ utilisées.

Consultez le manuel de votre machine pour connaître les commandes M importantes pour votre machine.

Commandes M comme commandes machine	
M03	Marche broche principale sens horaire (cw)
M04	Marche broche principale sens anti-horaire (ccw)
M05	Arrêt broche principale
M12	Serrage frein broche principale
M13	Desserrage frein broche principale
M14	Axe C marche
M15	Axe C arrêt
M19	C.. Arrêt broche à la position „C“
M40	Commuter broche sur gamme 0 (position neutre)
M41	Commuter broche sur gamme 1
M42	Commuter broche sur gamme 2
M43	Commuter broche sur gamme 3
M44	Commuter broche sur gamme 4
M103	Broche 1 (outil tournant) activée (cw)
M104	Broche 1 (outil tournant) activée (ccw)
M105	Broche 1 (outil tournant) Stop

7

Mode de fonctionnement Gestion d'outils

7.1 Le mode de fonctionnement Gestion d'outils

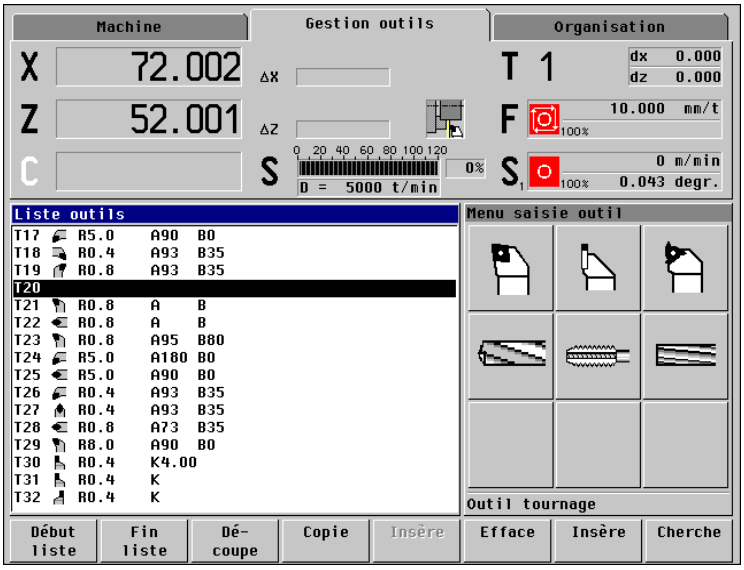
Habituellement, vous programmez les coordonnées des contours de la manière dont la pièce est cotée sur le plan. Pour que la MANUALplus puisse calculer le déplacement du chariot, procéder à la compensation du rayon de la dent de l'outil et déterminer les répartitions de passes, vous devez introduire les longueurs, le rayon de la dent de l'outil, l'angle de réglage, etc.

La MANUALplus peut mémoriser jusqu'à 99 séquences de données d'outils; chaque séquence porte un numéro (1...99). Une définition d'outil supplémentaire facilite la recherche des données.

Le mode de fonctionnement Machine dispose de fonctions permettant de calculer les cotes de longueur des outils (cf. "Configuration des outils" à la page 54).

Les corrections d'usure de l'outil sont réalisées séparément. Ceci vous permet d'introduire des valeurs de correction d'outil à tout moment, y compris pendant l'exécution du programme.

Vous pouvez attribuer aux outils les **données de coupe** (vitesse de rotation broche, avance) qui seront ensuite validées comme paramètres de cycle ou paramètres-machine „par pression sur une touche". Ceci facilite votre travail dans la mesure où vous n'avez à déterminer et introduire les valeurs de coupe qu'une seule fois.



Types d'outils

Les outils de finition, de perçage, outils „rentrants", etc. ont des formes très diverses. Par conséquent, les points de référence permettant de déterminer les cotes et autres d'autres données d'outils diffèrent également.

La MANUALplus distingue:

- **Outils de tournage** – le groupe comprend:
  - Outils d'ébauche
  - Outils de finition
  - Outils d'ultrafinition
  - Outils à copier
  - Galets de tournage
- **Outils „rentrants"** – le groupe comprend:
  - Outils d'usinage de gorges
  - Outils d'usinage de dégagements
  - Outils à tronçonner
  - Outils pour tournage de gorges

- **Outils de filetage:** tous types d'outils de filetage sauf tarauds
- **Forets** – le groupe comprend:
  - Forets de centrage
  - Outils à alésage partiel
  - Forets hélicoïdaux
  - Forets à plaquettes réversibles
  - Forets aléseurs
  - Alésoirs
- **Tarauds:** tous types de tarauds
- **Outils de fraisage** – le groupe comprend:
  - Fraises à rainurer
  - Fraises deux tailles
  - Fraises à fileter

Sie verwenden sicher mehr „Werkzeugtypen“. Dans la MANUALplus, le nombre de types d'outils est volontairement présenté de manière schématique.

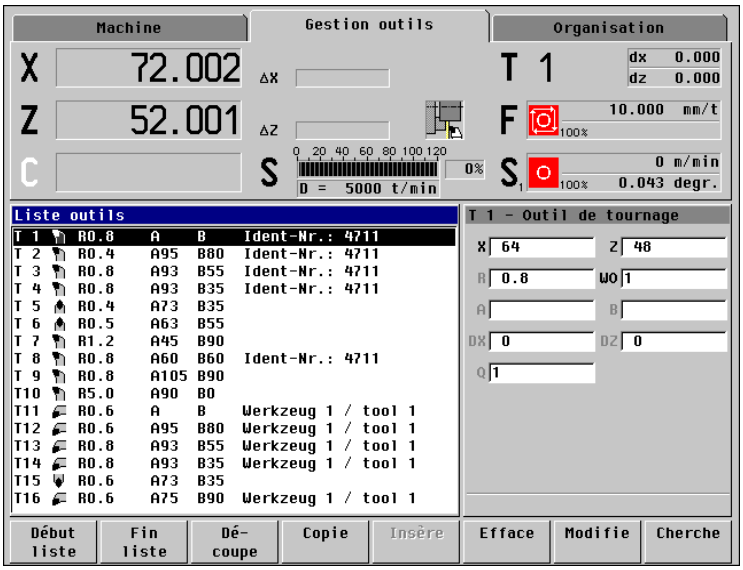
Gestion de la durée d'utilisation de l'outil

Avec la gestion de la durée d'utilisation de l'outil, vous introduisez la durée d'utilisation des plaquettes d'outil ou le nombre de pièces qui peuvent être produites avec une plaquette. Le système contrôle l'outil et signale que la durée d'utilisation est écoulée ou que le nombre de pièces est atteint (cf. “Contrôle de la durée d'utilisation de l'outil” à la page 59 et “Données d'outils – Paramètres auxiliaires” à la page 426).

7.2 Organisation des outils

Les postes de la liste d'outils sont codifiés de **T1...T99**. La pointe de l'outil esquissée indique le type de l'outil et son orientation. Dans la liste d'outils, la MANUALplus affiche les paramètres importants ainsi que les définitions d'outils. Dans la fenêtre d'introduction, vous visualisez d'autres données concernant l'entrée sur laquelle se trouve le curseur.

Avec les touches de curseur „page suivante/page précédente“, vous „naviguez“ dans la liste d'outils pour visualiser les entrées des outils. Vous pouvez également „rechercher“ les entrées d'**un type d'outil** pour en visualiser les données.



Introduire de nouvelles données d'outils

- Positionner le curseur à un endroit vacant
- Appuyer sur ***Insère***
- Sélectionner le type d'outil – La MANUALplus ouvre la fenêtre d'introduction et illustre les paramètres sur la figure d'aide

Modifier une entrée

- Positionner le curseur sur l'entrée désirée
- Appuyer sur ***Modifie***
- Les paramètres de l'outil sont alors présentés pour être modifiés (le type d'outil ne peut pas être modifié)

Copier une entrée

- Positionner le curseur sur l'entrée désirée
- Appuyer sur ***Copie***
- Positionner le curseur à un endroit vacant
- Avec ***Insère***, appeler les données d'outils copiées

Déplacer une entrée

- Positionner le curseur sur l'entrée désirée
- Appuyer sur ***Découpe*** (les données d'outil seront effacées)
- Positionner le curseur à un endroit vacant
- Avec ***Insère***, appeler les données d'outils

Effacer une entrée

- Positionner le curseur sur l'entrée à effacer
- Appuyer sur ***Efface***

Rechercher une entrée

- Appuyer sur ***Cherche***
- Sélectionner le type d'outil à l'aide de la touche de menu
- La MANUALplus positionne le curseur sur la prochaine entrée de ce type d'outil.
- Appuyer à nouveau sur la touche de menu des types d'outils: La MANUALplus positionne le curseur sur la prochaine entrée de ce type d'outil. Si aucune autre entrée n'existe, la commande affiche dans la liste la première entrée de ce type d'outil.
- Possibilités d'utilisation:
  – ***Modifie***: La MANUALplus PLUS présente les paramètres pour la modification.
  – ***Retour***: Retour à la liste d'outils

La mémoire-tampon interne ne peut enregistrer qu'une seule entrée! Si vous mémorisez successivement plusieurs entrées avec ***Découpe*** ou ***Copie*** sans les avoir placés avec ***Insère*** à un autre endroit, les entrées précédentes sont perdues.

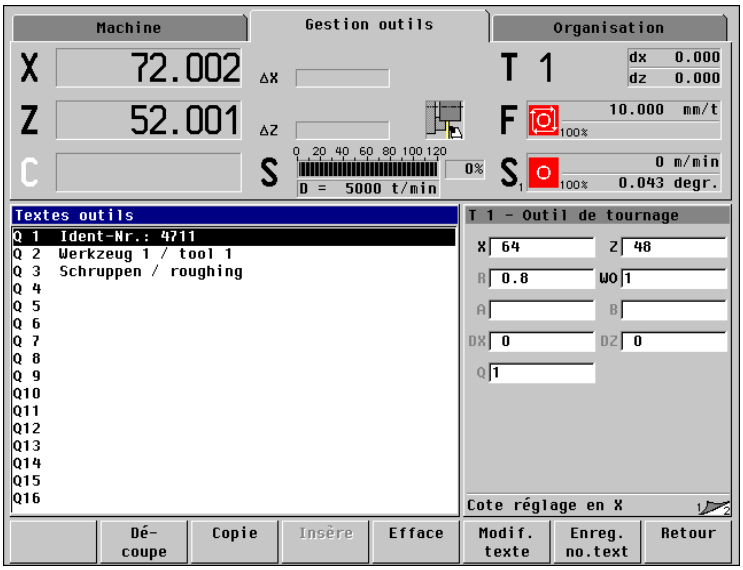
7.3 Textes concernant les outils

Une définition ou désignation d'une entrée d'outil en facilite la recherche. Que vous enregistriez individuellement chaque outil avec sa référence ou utilisiez une définition plus générale est l'affaire de votre propre organisation.

Le contexte:

- Les définitions d'outils sont gérées dans la liste des **Textes outils**. Chaque entrée est précédée d'un „numéro Q“.
- Le paramètre „Texte outil Q“ comporte le numéro de référence par rapport à la liste „Textes outils“. Dans la liste d'outils, le texte indiqué par „Q“ est présenté.

Avec les touches de curseur „page suivante/page précédente“, vous naviguez dans la liste „Textes outils“ pour visualiser les entrées.



Créer une entrée

- Positionner le curseur à un endroit vacant
- Appuyer sur ***Modif. texte***
- Le clavier alphabétique destiné à l'introduction du texte s'affiche

Modifier une entrée

- Positionner le curseur sur l'entrée de texte
- Appuyer sur ***Modif. texte***
- Le clavier alphabétique destiné à corriger le texte s'affiche

Copier une entrée

- Positionner le curseur sur l'entrée de texte
- Appuyer sur ***Copie***
- Positionner le curseur à un endroit vacant
- Avec ***Insère***, appeler le texte copié

Déplacer une entrée

- Positionner le curseur sur l'entrée de texte
- Appuyer sur ***Découpe***
- Positionner le curseur à un endroit vacant
- Avec ***Insère***, appeler le texte copié

Effacer une entrée

- Positionner le curseur sur l'entrée de texte à effacer
- Appuyer sur ***Efface***

Enregistrer un numéro de texte

- Positionner le curseur sur l'entrée de texte
- Appuyer sur ***Enreg. no. texte***
- La MANUALplus enregistre le „numéro Q“ de l'entrée de texte comme „texte d'outil Q“ et retourne à l'introduction des données d'outils

- Si vous retournez à l'édition des données d'outils en appuyant sur ***Retour***, le „texte outil Q“ ne sera pas modifié.
- La mémoire-tampon interne ne peut enregistrer qu'une seule entrée! Si vous enregistrez successivement plusieurs entrées avec ***Découpe*** ou ***Copie*** sans les avoir placés avec ***Insère*** à un autre endroit, l'entrée précédente est alors perdue.

7.4 Données d'outils

Orientation de l'outil

A partir de l'orientation de l'outil, la MANUALplus détermine la position de la dent d'outil et, selon son type, d'autres informations telles que le sens de l'angle de réglage, la position du point de référence, etc. Ces informations sont nécessaires pour calculer la compensation du rayon de la dent, l'angle de plongée, etc.

Point de référence

Les „cotes de réglage X, Z“ se réfèrent au point de référence de l'outil. La position du point de référence dépend du type de l'outil utilisé (cf. figures d'aide).

Edition des données d'outils

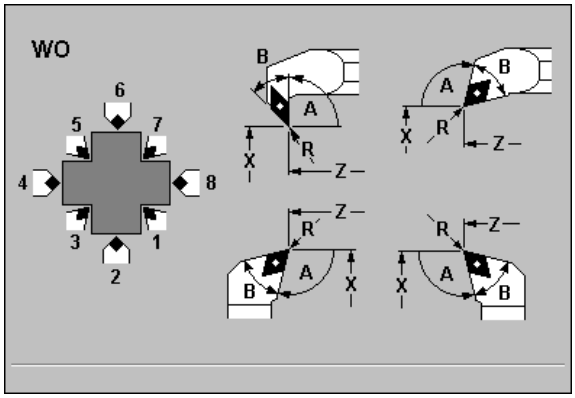
Lorsque vous avez sélectionné une touche de menu, la MANUALplus ouvre la fenêtre d'introduction des paramètres ainsi que la figure d'aide décrivant les paramètres.

Les données d'outils sont éditées dans deux fenêtres d'introduction. La première fenêtre contient les paramètres relatifs au type de l'outil; la seconde fenêtre affiche les données de coupe ainsi que les indications sur le sens de rotation de la broche et la gestion de la durée d'utilisation de l'outil. Si vous n'utilisez pas ces données, il n'est pas nécessaire d'appeler la deuxième fenêtre.

- Les paramètres d'outils dont les lettres de code sont en gris sont des paramètres facultatifs. Ces paramètres sont utilisés lorsque certains paramètres de cycle ne sont pas programmés, lorsque la commande doit calculer l'angle de plongée ou déterminer les avances, etc.
- Vous trouverez des remarques sur l'utilisation de ces paramètres dans les définitions des données d'outils ou dans celles des cycles.

Outils de tournage

Sélectionner les „outils de tournage“



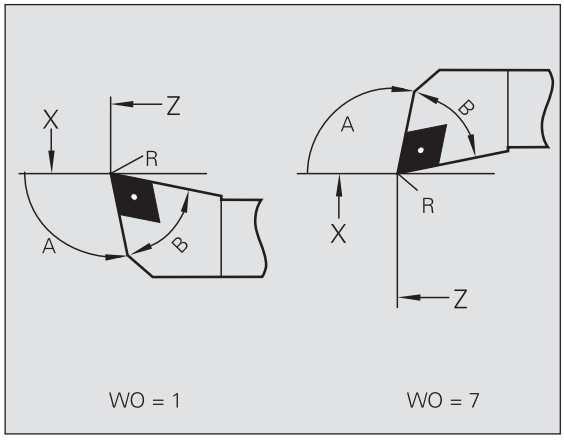
La figure d'aide illustre la cotation d'outils coudés d'ébauche et de finition destinés à un usinage longitudinal (WO=1, 3, 5 et 7). A la page suivante, vous trouverez des indications relatives à la cotation d'outils pour usinage transversal, d'outils neutres et de galets de tournage.

Paramètres d'outils

- **X Cote de réglage en X**
- **Z Cote de réglage en Z**
- **R Rayon de la dent**
- **WO Orientation d'outil:** Indice: cf. figure d'aide
- **A Angle de réglage:** Plage: 0° <= A <= 180°
- **B Angle de pointe:** Plage: 0° <= B <= 180°
- **DX Correction d'usure en X:** Plage: –100mm < DX < 100mm
- **DZ Correction d'usure en Z:** Plage: –100mm < DZ < 100mm
- **Q Texte d'outil:** Référence au texte décrivant l'outil
- **MD Sens de rotation** – par défaut: non indiqué par défaut
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Vitesse de coupe/vitesse de rotation/**par défaut: non indiquée
- **TF Avance** – par défaut: non indiquée
- **PT Durée d'utilisation** – par défaut: non indiquée
- **RT:** Champ durée d'utilisation restante
- **PZ Quantité** – par défaut: non indiquée
- **RZ:** Champ quantité restante

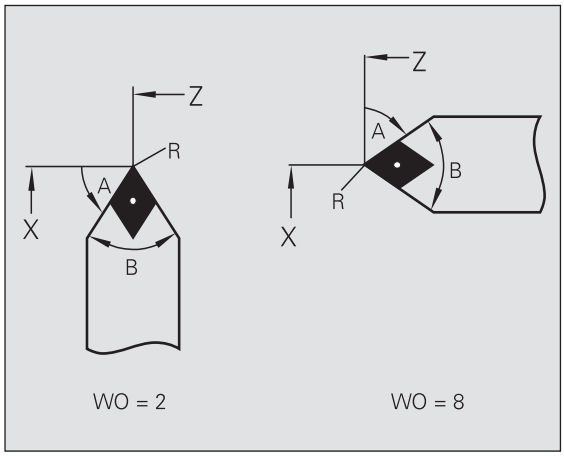
Outils pour usinage transversal

La figure de droite illustre un exemple de cotation d'outils pour usinage transversal ayant pour orientation WO=1 et WO=7.



Outils neutres

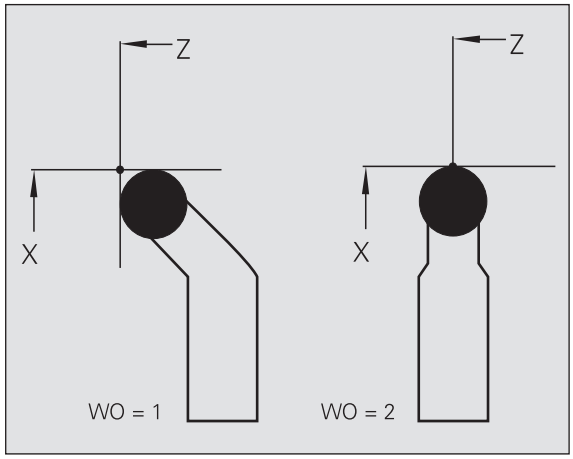
Les orientations d'outil WO=2, 4, 6, 8 sont valables pour les outils „neutres“. „Neutre“ signifie que la dent est perpendiculaire à l'axe X ou Z (figure de droite).



Galets de tournage

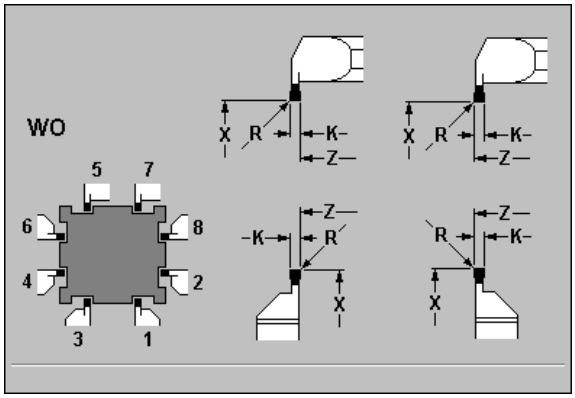
Tenez compte des points suivants pour la cotation des galets de tournage:

- **Angle de pointe B=0:** est le critère d'un galet de tournage
- **Angle de réglage:** est exploité dans les cycles avec plongée pour vérifier ou calculer l'angle de plongée. La simulation calcule la position de la dent à partir de l'angle.
- **Point de référence:** dépend de l'orientation de l'outil – cf. exemples pour WO=1 et WO=2 (galet de tournage neutre) sur la figure de droite



Outils „rentrants“ et de tournage de gorges

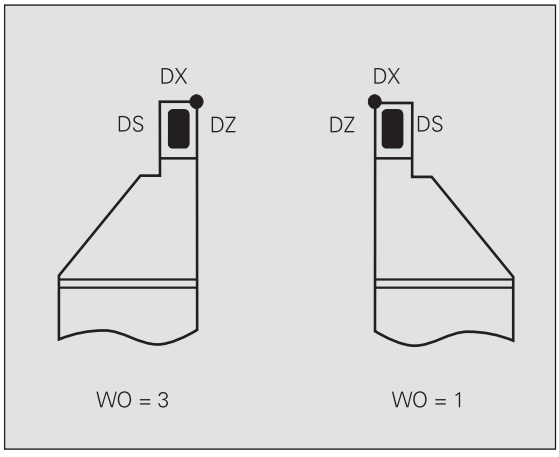
Sélectionner les „outils rentrants“



Paramètres d'outils

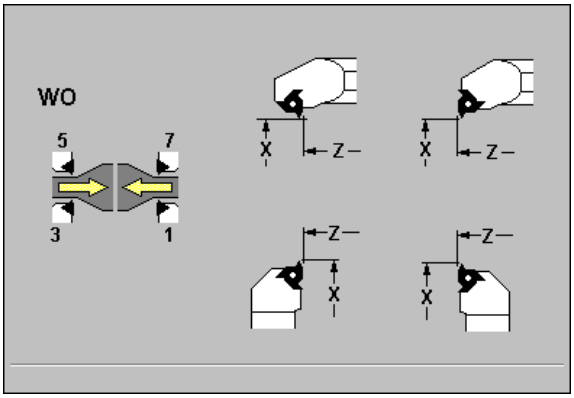
- **X Cote de réglage en X**
- **Z Cote de réglage en Z**
- **R Rayon de la dent**
- **WO Orientation d'outil:** Indice: cf. figure d'aide
- **K Largeur de coupe**
- **DX Correction d'usure en X:** Plage: –100mm < DX < 100mm
- **DZ Correction d'usure en Z:** Plage: –100mm < DZ < 100mm
- **DS Correction spéciale:** Plage: –100mm < DS < 100mm
- **Q Texte d'outil:** Référence au texte décrivant l'outil
- **MD Sens de rotation** – par défaut: non indiqué par défaut
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Vitesse de coupe/vitesse de rotation/**par défaut: non indiquée
- **TF Avance** – par défaut: non indiquée
- **PT Durée d'utilisation** – par défaut: non indiquée
- **RT:** Champ durée d'utilisation restante
- **PZ Quantité** – par défaut: non indiquée
- **RZ:** Champ quantité restante

- Pour les outils „rentrants“, vous définissez la position du point de référence avec l'„orientation d'outil WO“.
- L'usure des faces de la dent limitrophes au point de référence est compensée avec „DX, DZ“. „DS“ compense l'usure de la troisième face de la dent (fig. de droite).
- La „largeur de coupe K“ est exploitée lorsque le paramètre correspondant n'est pas programmé dans le cycle „de coupe“.



Outils de filetage

Sélectionner les „outils de filetage“

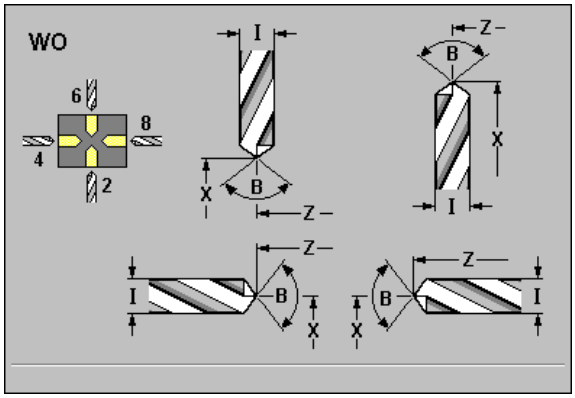


Paramètres d'outils

- **X Cote de réglage en X**
- **Z Cote de réglage en Z**
- **WO Orientation d'outil:** Indice: cf. figure d'aide
- **DX Correction d'usure en X:** Plage: –100mm < DX < 100mm
- **DZ Correction d'usure en Z:** Plage: –100mm < DZ < 100mm
- **Q Texte d'outil:** Référence au texte décrivant l'outil
- **MD Sens de rotation** – par défaut: non indiqué par défaut
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Vitesse de coupe/vitesse de rotation/**par défaut: non indiquée
- **TF Avance** – par défaut: non indiquée
- **PT Durée d'utilisation** – par défaut: non indiquée
- **RT:** Champ durée d'utilisation restante
- **PZ Quantité** – par défaut: non indiquée
- **RZ:** Champ quantité restante

Outils de perçage

Sélectionner les „outils de perçage“



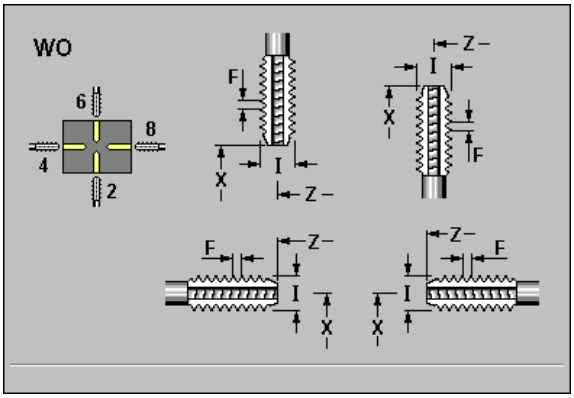
Paramètres d'outils

- **X Cote de réglage en X**
- **Z Cote de réglage en Z**
- **I Diamètre de perçage**
- **WO Orientation d'outil:** Indice: cf. figure d'aide
- **B Angle de pointe** – Plage: 0° < B <= 180°
- **DX Correction d'usure en X:** Plage: –100mm < DX < 100mm
- **DZ Correction d'usure en Z:** Plage: –100mm < DZ < 100mm
- **Q Texte d'outil:** Référence au texte décrivant l'outil
- **H Outil tournant** – par défaut: 0
  - 0: non tournant
  - 1: tournant
- **MD Sens de rotation** – par défaut: non indiqué par défaut
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Vitesse de coupe/vitesse de rotation/**par défaut: non indiquée
- **TF Avance** – par défaut: non indiquée
- **PT Durée d'utilisation** – par défaut: non indiquée
- **RT:** Champ durée d'utilisation restante
- **PZ Quantité** – par défaut: non indiquée
- **RZ:** Champ quantité restante

- Lors du perçage avec „vitesse de coupe constante“, la vitesse de rotation broche est calculée à l'aide du „diamètre de perçage I“.
- Les paramètres I et B sont utilisés pour représenter la dent de l'outil lors de la simulation.
- Avec „Out. entr. (tournant) H+, la MANUALplus détermine si un outil tournant est installé.

Outils de taraudage

Sélectionner les „outils de taraudage“



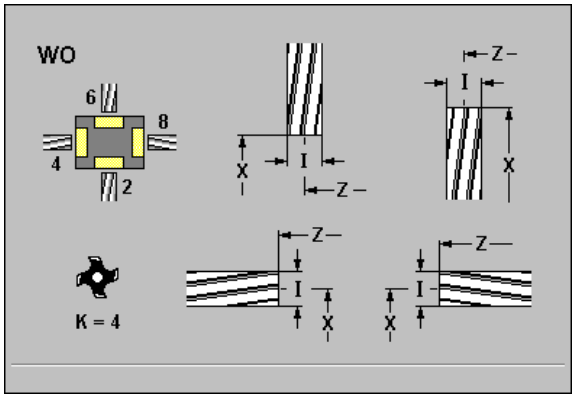
Paramètres d'outils

- **X Cote de réglage en X**
- **Z Cote de réglage en Z**
- **I Diamètre du filet**
- **WO Orientation d'outil:** Indice: cf. figure d'aide
- **F Pas de vis**
- **DX Correction d'usure en X:** Plage: –100mm < DX < 100mm
- **DZ Correction d'usure en Z:** Plage: –100mm < DZ < 100mm
- **Q Texte d'outil:** Référence au texte décrivant l'outil
- **H Outil tournant** – par défaut: 0
  - 0: non tournant
  - 1: tournant
- **MD Sens de rotation** – par défaut: non indiqué par défaut
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Vitesse de coupe/vitesse de rotation/**par défaut: non indiquée
- **TF Avance** – par défaut: non indiquée
- **PT Durée d'utilisation** – par défaut: non indiquée
- **RT:** Champ durée d'utilisation restante
- **PZ Quantité** – par défaut: non indiquée
- **RZ:** Champ quantité restante

- Le „pas de vis F“ est exploité lorsque le paramètre correspondant n'est pas programmé dans le cycle de taraudage.
- Avec „Out. entr. (tournant) H+, la MANUALplus détermine si un outil tournant est installé.

Outils de fraisage

Sélectionner les „outils de fraisage“



Paramètres d'outils

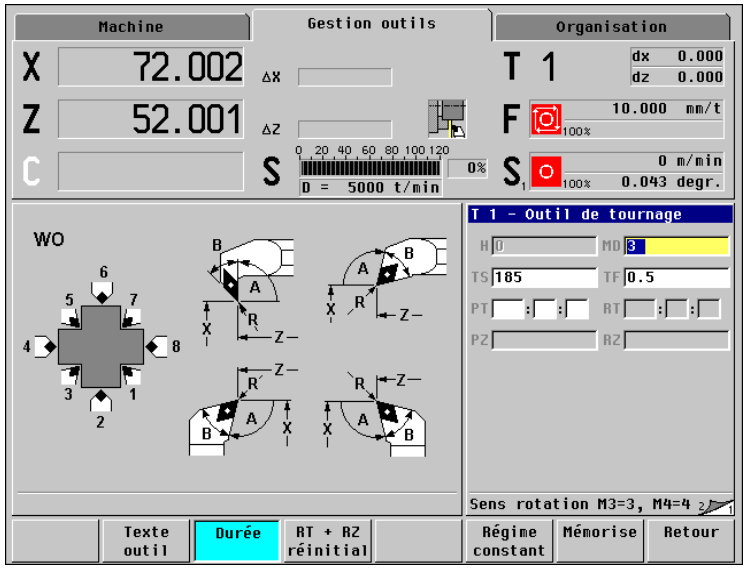
- **X Cote de réglage en X**
- **Z Cote de réglage en Z**
- **I Diamètre de la fraise**
- **WO Orientation d'outil:** Indice: cf. figure d'aide
- **K Nombre de dents**
- **DX Correction d'usure en X:** Plage: –100mm < DX < 100mm
- **DZ Correction d'usure en Z:** Plage: –100mm < DZ < 100mm
- **Q Texte d'outil:** Référence au texte décrivant l'outil
- **MD Sens de rotation** – par défaut: non indiqué par défaut
  - 3: M3
  - 4: M4
- **TS Vitesse de coupe/vitesse de rotation/**par défaut: non indiquée
- **TF Avance** – par défaut: non indiquée
- **PT Durée d'utilisation** – par défaut: non indiquée
- **RT:** Champ durée d'utilisation restante
- **PZ Quantité** – par défaut: non indiquée
- **RZ:** Champ quantité restante

- Lors du fraisage avec „vitesse de coupe constante“, la vitesse de rotation broche est calculée à l'aide du „diamètre de la fraise I“.
- Le „nombre de dents K“ est exploité avec „G913 Avance par dent“ (cf. “Avance, vitesse de rotation” à la page 297).
- Le paramètre I est utilisé pour représenter la fraise lors de la simulation.

Attention, risque de collision !

Indiquez impérativement le sens de rotation de la fraise.

7.5 Données d'outils – Paramètres auxiliaires



La deuxième fenêtre d'introduction sert à gérer les données relatives au sens de rotation, les données de coupe, les données de contrôle de la durée d'utilisation de l'outil, etc.

Avec „page suivante/page précédente“, vous commutez entre les fenêtres d'introduction.

Outil tournant

Dans „Out entr.“ (outil tournant), vous indiquez pour les forets et les tarauds si des instructions de commande doivent être générées pour la broche principale ou pour l'outil tournant. Les outils de fraisage sont toujours considérés comme des „outils tournants“.

Sens de rotation

Pour les cycles qui utilisent cet outil, si un sens de rotation a été défini, une instruction de commande (M3 ou M4) sera générée pour la broche principale ou pour la broche auxiliaire dans le cas d'outils tournants.

Le fait que les instructions de commande générées soient ou non exploitées dépend du logiciel automate de votre machine. Si l'automate n'exécute pas les instructions de commande, il est inutile que vous les programmiez. Consultez à ce sujet le manuel de votre machine.

Données technologiques

Données technologiques
Les paramètres „Régime TS“ (vitesse de coupe) et „Avance TF“ sont enregistrés comme paramètres de cycle ou comme donnée-machine lorsque vous appuyez sur la touche ***S, F de l'outil***.

Pour la vitesse de rotation broche, vous choisissez entre „Régime (vitesse de rotation) constant(e)“ et „vitesse de coupe constante“. La configuration que vous programmez dans les paramètres d'outils sera ultérieurement prise en compte avec ***S, F de l'outil***.

Les données de coupe de la broche auxiliaire sont valables pour les outils tournants.

Gestion de la durée d'utilisation de l'outil

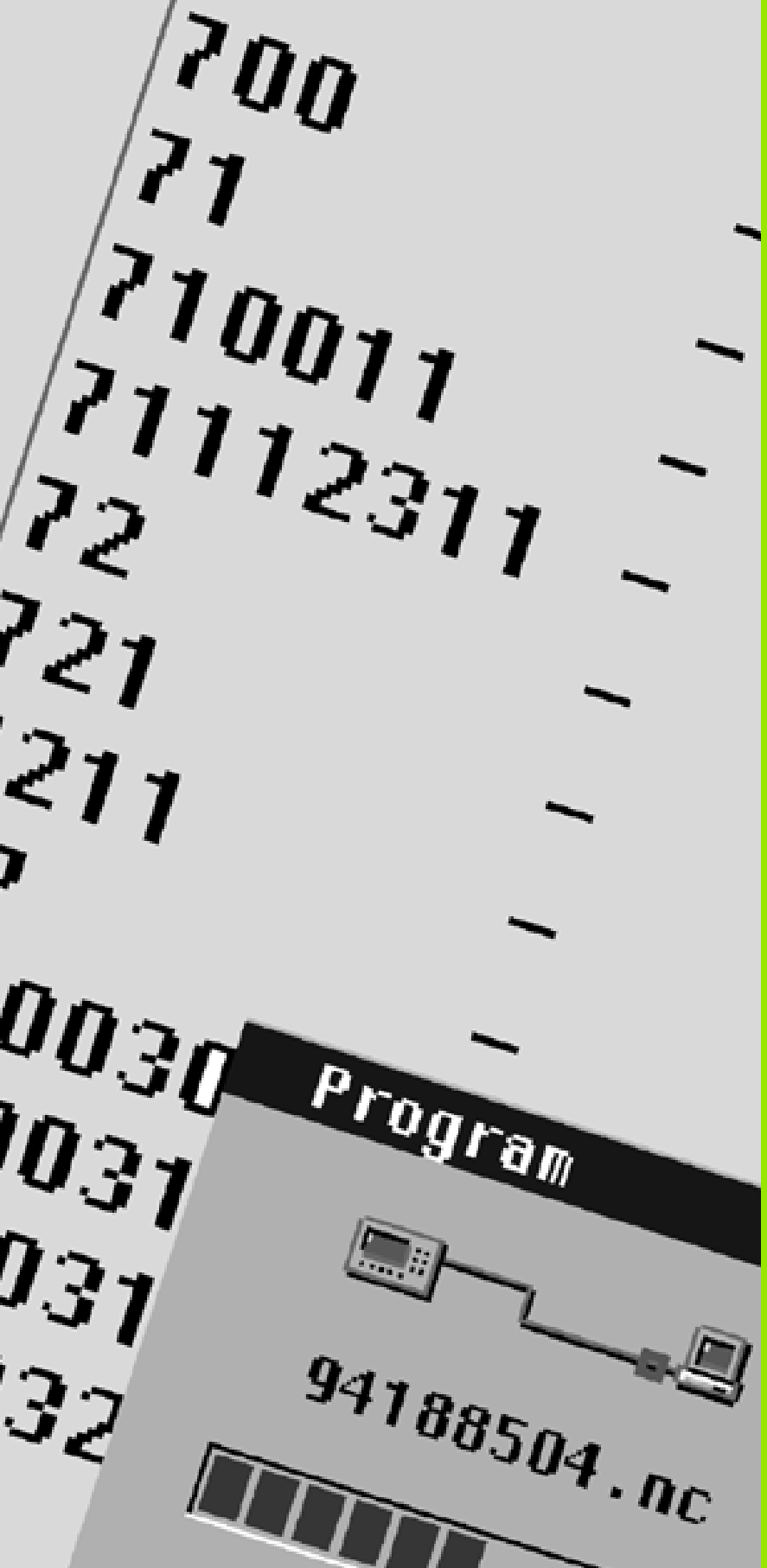
La MANUALplus „note“ la durée d'utilisation d'un outil (durée pendant laquelle l'outil se déplace selon l'avance d'usinage) ou compte le nombre de pièces produites. Ceci sert de base à la gestion de la durée d'utilisation de l'outil.

Lorsque la durée d'utilisation est écoulée ou lorsque le nombre de pièces est atteint, le système arrête l'usinage et vous demande de changer l'outil/la plaquette de l'outil. La „pièce commencée“ sera toutefois achevée.

Selon la position de la softkey ***Durée*** (d'utilisation), la MANUALplus déverrouille le champ d'introduction **Durée** ou **Quantité**. Les champs „durée d'utilisation restante RT/quantité restante RZ“ affichent la durée d'utilisation/quantité encore disponible.

Lorsque vous installez une nouvelle plaquette, vous réinitialisez le paramètre de durée d'utilisation/quantité avec ***RT + RZ réinitial.***. La durée d'utilisation/quantité programmée est alors enregistrée comme „valeur initiale“.

- La gestion de la durée d'utilisation est activée/ désactivée dans „Paramètres actuels – Contrôle outil“.
- Le nombre de pièces est toujours défalqué à la fin du programme.
- Le contrôle de la durée d'utilisation ou de la quantité se poursuit également lorsque vous changez de programme.



8

Mode de fonctionnement
Organisation

8.1 Le mode Organisation

Le mode de fonctionnement Organisation contient les fonctions de communication avec d'autres systèmes pour la sauvegarde des données, la configuration des paramètres et le diagnostic.

Pour travailler, vous disposez des possibilités suivantes:

- **Configuration des paramètres**
  Avec la configuration des paramètres vous adaptez la MANUALplus à vos besoins. Le menu d'utilisation „Paramètres“ vous permet de visualiser/modifier les paramètres.
- **Transfert**
  Importation et restitution de programmes, paramètres et données d'outils. Le transfert est utilisé soit pour l'échange des données avec d'autres systèmes, soit pour la sauvegarde des données.
- **Service**
  Certaines configurations de paramètres et fonctions ne doivent être exécutées que par un personnel habilité. Avec ce mode, vous effectuez l'admission d'utilisation et la gestion des utilisateurs (usagers).
  Sous „Srv. syst.“, vous configurez l'heure et la date et sélectionnez la langue affichée à l'écran.
- **Diagnostic**
  Le menu „Diag(nostic)“ dispose de fonctions de diagnostic permettant de contrôler le système et de faciliter la recherche des erreurs.

Organisation des menus
Un chiffre précède chaque menu du mode de fonctionnement Organisation. Si vous appuyez sur la touche numérique, vous déclenchez la fonction et la commande ouvre une fenêtre d'affichage/d'introduction ou bien appelle le niveau de menu suivant.

Certaines fonctions des menus Service/Diagnostic sont réservées au personnel chargé de la mise en route et de la maintenance.

Remarques sur l'utilisation
Les données sont introduites dans la MANUALplus, de la manière habituelle (cf. “Introduction des données” à la page 34). Les données seront enregistrées lorsque vous appuyez sur ***OK*** ou positionnez le curseur sur le „champ OK“ et appuyez ensuite sur „Enter“. Si vous quittez la fenêtre d'introduction avec ***Quitter***, les données éventuellement introduites ou modifiées ne seront pas enregistrées.

Changement de fonction
Avec la touche „touche de menu“, vous revenez au niveau principal et pouvez alors appeler une nouvelle fonction du mode Organisation.

8.2 Paramètres

Les paramètres importants pour le „travail quotidien“ sont regroupés dans le menu **Para(mètres) act(uels) [1]**.

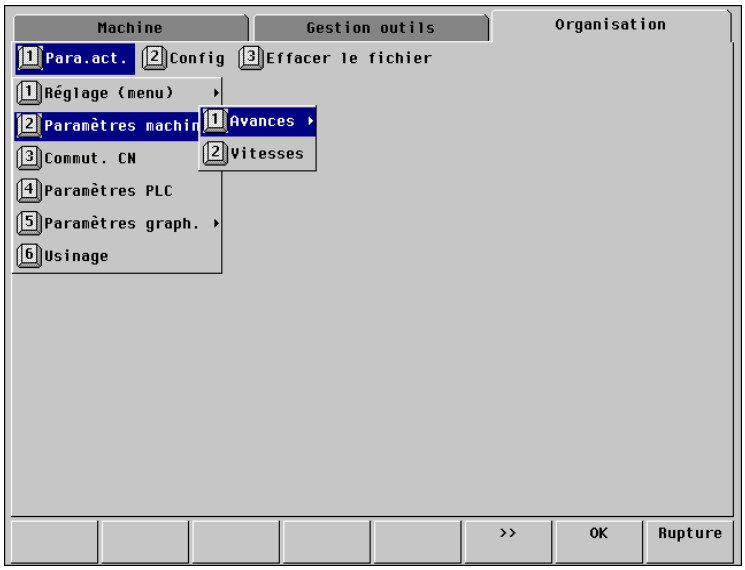
La sélection de ce menu permet d'afficher:

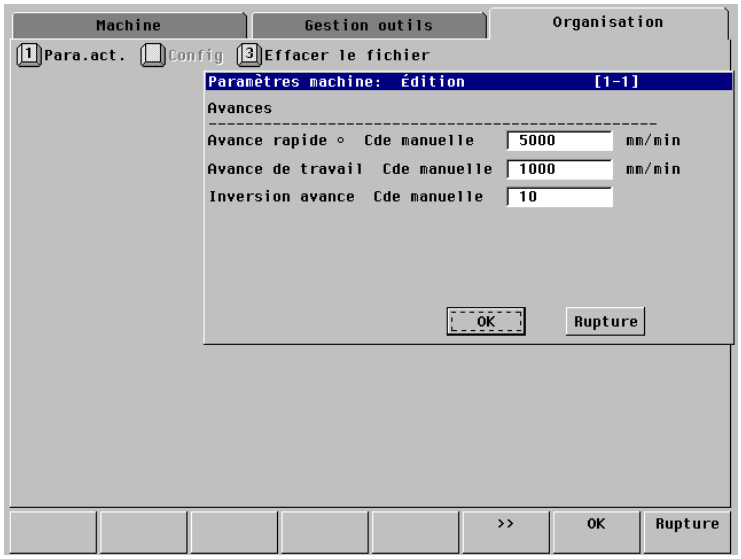
- Réglage (menu) [1]
- Paramètres machine [2]
- Commut. CN [3]
- Paramètres PLC [4]
- Paramètres graphisme [5]
- Usinage [6]

Une petite flèche située à droite de la ligne du menu indique la présence d'un autre sous-menu (fig. en haut et à droite). En sélectionnant un paramètre, vous ouvrez une fenêtre d'introduction.

Vous pouvez configurer différents paramètres avec les fonctions du mode Machine.

Le menu **(paramètres de) Config(uration) [2]** ne peut être sélectionné que par les opérateurs habilités en tant que „System-Manager“ (cf. “Habilitation d'utilisation” à la page 453).





Affichage et édition des paramètres
Un paramètre comprend un certain nombre de valeurs. Les valeurs des paramètres sont affichées et éditées dans une ou plusieurs fenêtres d'introduction.

La ligne en haut de la fenêtre d'introduction contient la désignation du paramètre ainsi que le nombre de fenêtres. Chaque valeur de paramètre est décrite par le texte affiché devant le champ d'introduction.

Pour les „paramètres actuels“ des chariots ou broches, l'écran affiche en bas et à droite le numéro du chariot ou de la broche. Pour les „paramètres de configuration“, l'écran affiche en bas et à gauche les numéros des paramètres.

L'éditeur de paramètres tient compte automatiquement de la configuration „métrique“ ou „inch“.

Ceux-ci sont réservés au personnel de mise en route et de maintenance.

Paramètres actuels

Paramètres actuels	
Menu „Réglage (menu) [1]“	
Point zéro pièce [1] – Broche principale [1]	Distance „point zéro machine – point zéro pièce“ (calculé généralement avec „Régler valeurs axes“). ■ Position point zéro X [mm] ■ Position point zéro Z [mm]
Point de changement d'outil [2]	Distance „point zéro machine – point de changement d'outil“ (calculé généralement avec „Régler pt changemt outil“). ■ Position changement d'outil X [mm] ■ Position changement d'outil Z [mm]
Décalage zéro axe C [3]	■ Décalage du point zéro sur l'axe C [°]
Contrôle d'outil [4]	Activation/désactivation du contrôle de la durée d'utilisation („de vie“) de l'outil ■ Bouton Durée ■ 0: Inactif ■ 1: Actif
Corrections additionnelles [5]	16 paires de valeurs de correction – Vous pouvez également configurer ce paramètre avec „Régler corr. add.“. ■ Correction 901 en X ■ Correction 901 en Z ■ Correction 902 en X ■ Correction 902 en Z ■ . . .
Menu „Paramètres machine [2]“	
Avances [1] – Commande manuelle [1]	■ Avance rapide d'usinage en mode manuel ■ Avance de travail (d'usinage) en mode manuel (définie en général avec „Régler T, S, F “). ■ Avance par tour en mode manuel
Avance [1] – Mode automatique [2]	■ Avance rapide X ■ Avance rapide Z

Paramètres actuels	
Vitesses (de rotation) [2]	Pour broche 1 (broche principale) et broche 2 (outil tournant): ■ Décalage du point zéro (M19) [°] détermine le décalage entre le point de référence broche et le point de référence du système de mesure angulaire (capteur rotatif). Après l'impulsion zéro du capteur rotatif, la position effective en cours est écrasée par la valeur du paramètre. ■ Nombre de tours pour brise-copeaux Nombre de rotations broche supplémentaires pour soulager l'outil lors de l'arrêt broche. ■ M5/M19 Angle (défini en général avec „Régler T, S, F “) ■ Valeur vitesse de rotation Vconst (G96) (définie en général avec „Régler T, S, F “) ■ Valeur vitesse de rotation Nconst (G97) (définie en général avec „Régler T, S, F “) ■ Limitation vitesse de rotation (G26) (définie en général avec „Régler T, S, F “)
Menu „Commut. CN [3]“	
Type d'affichage [1]	Les données sont affichées dans les champs „affichage de la valeur effective“ (fenêtre Machine). ■ Mode d'affichage effectif – Codes des types d'affichage: ■ 0: Valeur effective ■ 1: Erreur de poursuite ■ 2: Chemin restant à parcourir ■ 3: Pointe de l'outil – La référence est le point zéro machine ■ 4: Position du chariot ■ 5: Distance came de référence – impulsion zéro ■ 6: Position nominale ■ 7: Différence pointe de l'outil – position du chariot ■ 8: Position nominale IPO (interpolateur)
Mode de mesure de l'outil [2]	Le paramètre définit comment déterminer les cotes de réglage de l'outil en mode Réglages. ■ Type (de mesure de l'outil): ■ 0: Mesure par affleurement ■ 1: Palpeur de mesure ■ 2: Optique de mesure ■ Avance de mesure: Vitesse de l'avance pour l'approche du palpeur ■ Course de mesure: ■ Course de mesure: L'outil est arrêté si la course de mesure a été parcourue sans atteindre le palpeur de mesure.

Paramètres actuels	

Réglages [3]	Configurez le „système métrique“ ou le „système en inch“ ainsi que le comportement lors de la recherche de la séquence initiale.
	
	Les modifications ne prennent effet qu'après un redémarrage.
	■ Sortie imprimante – sans signification
	■ Métrique/ inch
	  ■ 0: Métrique
	  ■ 1: inch
	■ Recherche de la séquence initiale
	  ■ 0: Inactif
	  ■ 1: Actif (remarque: Le système doit être préparé pour gérer la recherche de séquence initiale)

Menu „Paramètres PLC [4]“	Paramètres PLC (automate): Cf. manuel de la machine
Menu „Paramètres graphisme [5]“	
Dimension fenêtre par défaut [1]	Les paramètres définissent la zone représentée lors du lancement de la simulation de programmes DIN. La MANUALplus tient compte du rapport hauteur-largeur de l'écran – Le cas échéant, le système augmente l'étirement vertical/horizontal. ■ Coordonnée min. X – La plus petite coordonnée X affichée ■ Coordonnée min. Z – La plus petite coordonnée Z affichée ■ Delta X – Etirement vertical ■ Delta Z – Etirement horizontal
Pièce brute par défaut [2]	Les paramètres définissent la „pièce brute par défaut“ et sont prélevés pour le calcul du „développé du pourtour“. ■ Diamètre extérieur: Sert de base au calcul du „développé du pourtour“. ■ Longueur pièce brute: Etirement horizontal du „développé du pourtour“. ■ Bord droit pièce brute: Position du „développé du pourtour“ par rapport à l'origine des coordonnées. Si la valeur est positive, le „bord droit de la pièce brute“ est située à droite de l'origine des coordonnées. ■ Diamètre intérieur – sans signification
Menu „Usinage [6]“	
Distances de sécurité [1]	Les distances de sécurité suivantes sont prises en compte par certains cycles/cycles multipasses DIN (cf. définitions des cycles): ■ Distance de sécurité externe [SAR] ■ Distance de sécurité interne [SIR] ■ Extérieur sur pièce finie [SAT] ■ Intérieur sur pièce finie [SIT]

Paramètres de configuration

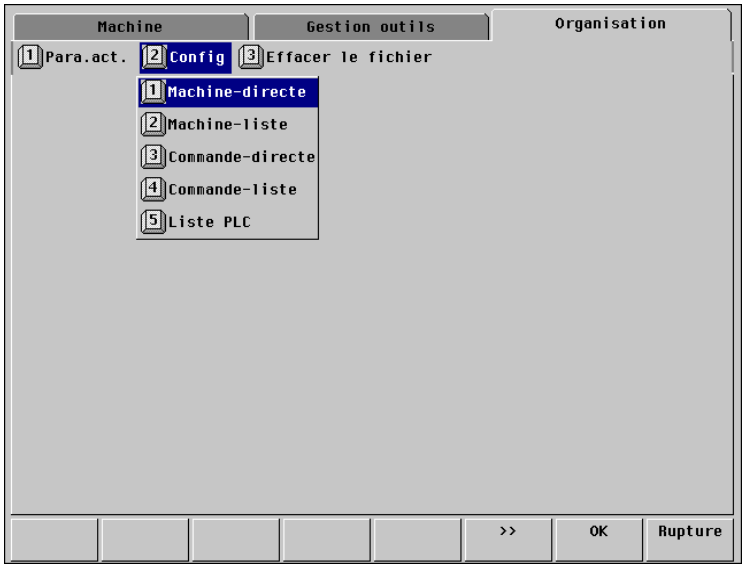
Le menu **(paramètres de) Config(uration) [2]** ne peut être sélectionné que par les opérateurs habilités en tant que „System-Manager“ (cf. “Habilitation d'utilisation” à la page 453).

Les paramètres de configuration sont répartis dans les groupes suivants:

- Paramètres-machine
- Paramètres de la commande
- Paramètres PLC (automate) (cf. manuel de la machine).

Les paramètres sont désignés par un numéro. Vous appelez directement un paramètre si vous en connaissez le numéro – ou bien consultez la liste des paramètres. Dans la liste, vous positionnez le curseur sur le paramètre désiré et appuyez sur „Enter“.

Certains paramètres de configuration apparaissent également sous „Paramètres actuels“.



Paramètres-machine (MP)

Mesure d'outil [MP 6]

Le paramètre définit comment déterminer les cotes de réglage de l'outil en mode Réglages.

- Type (de mesure de l'outil):
  - 0: Mesure par affleurement
  - 1: Palpeur de mesure
  - 2: Optique de mesure
- Avance de mesure: Vitesse de l'avance pour l'approche du palpeur
- Course de mesure:
- Course de mesure: L'outil est arrêté si la course de mesure a été parcourue sans atteindre le palpeur de mesure.

Cotes machine [MP 7]

Dans le cadre de la programmation de variables, les programmes DIN peuvent utiliser les cotes de la machine.

- Cote 1 X [mm]
- Cote 1 Z [mm]
- . . .

Paramètres-machine (MP)	
Réglage de l'affichage [MP 17]	Les données sont affichées dans les champs „affichage de la valeur effective“ (fenêtre Machine). ■ Mode d'affichage effectif – Codes des types d'affichage: ■ 0: Valeur effective ■ 1: Erreur de poursuite ■ 2: Chemin restant à parcourir ■ 3: Pointe de l'outil – La référence est le point zéro machine ■ 4: Position du chariot ■ 5: Distance came de référence – impulsion zéro ■ 6: Position nominale ■ 7: Différence pointe de l'outil – position du chariot ■ 8: Position nominale IPO (interpolateur)
Configuration de commande [MP 18]	■ PLC compte les pièces à usiner 0 = inactif 1 = actif ■ M0/M1 pour tous canaux CN – Paramètre de configuration ■ Strop interpréteur lors du changement d'outil 0 = inactif 1 = actif – L'interprétation anticipée des séquences est stoppée et ne sera réactivée que lorsque la fonction G14 aura été exécutée ■ Identification de version 1 – Paramètre de configuration
Avances [MP 204]	■ Avance rapide en mode manuel ■ Avance d'usinage en mode manuel (définie en général avec „Régler T, S, F “). ■ Avance par tour en mode manuel
Filetage [MP 208]	La course de couplage/découplage est utilisée si les paramètres correspondants ne sont pas programmés dans le programme DIN. ■ Course de couplage [mm] Course d'accélération au début de la passe de filetage pour synchroniser l'axe d'avance et l'axe rotatif. ■ Course de découplage [mm] Course de décélération à la fin de la passe de filetage.
Position Palpeur ou optique de mesure [MP 211]	Les coordonnées externes du palpeur sont indiquées pour la **position du palpeur de mesure**. La position de la croix est indiquée pour l'**optique de mesure**. Référence: Point zéro machine ■ Position palpeur/optique +X ■ Position palpeur –X ■ Position palpeur/optique +Z ■ Position palpeur –Z

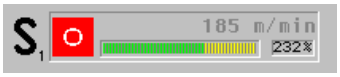
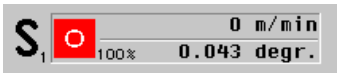
Paramètres-machine (MP)	
Logements d'outils [MP 601, ..]	Avec les logements d'outils dans différents quadrants, le „logement auxiliaire“ est défini avec l'attribut „inverser type“ (cf. “Outils dans différents quadrants” à la page 48. En général, on définit la distance „logement auxiliaire – porte-outil principal“ sous „Correction X, Z“. ■ Correction X [mm] ■ Correction Z [mm] ■ Type de logement d'outil ■ 0: Standard ■ 1: Inversé
Paramètres généraux de la broche principale [MP 805]/outil tournant [MP 855]	■ Décalage du point zéro (M19) [°] détermine le décalage entre le point de référence broche et le point de référence du système de mesure angulaire (capteur rotatif). Après l'impulsion zéro du capteur rotatif, la position effective en cours est écrasée par la valeur du paramètre. ■ Nombre de tours pour brise-copeaux Nombre de rotations broche supplémentaires pour soulager l'outil lors de l'arrêt broche. ■ M5/M19 Angle (défini en général avec „Régler T, S, F “) ■ Valeur vitesse de rotation Vconst (G96) (définie en général avec „Régler T, S, F “) ■ Valeur vitesse de rotation Nconst (G97) (définie en général avec „Régler T, S, F “) ■ Limitation vitesse de rotation (G26) (définie en général avec „Régler T, S, F “)
Valeurs de tolérance pour la broche principale [MP 806]/outil tournant [MP 856]	Paramètres de configuration
Compensation de jeu pour axe linéaire (X) [MP 1107]/ axe linéaire (Z) [MP 1157]	A chaque changement de sens, la compensation de jeu effectue une correction en fonction de la „valeur de compensation de jeu“. Ceci vous permet de compenser le jeu entre le système de mesure de vitesse et la table lorsque l'entraînement et le système de mesure sont reliés directement entre eux. ■ Type de compensation de jeu ■ 0: Aucune compensation ■ 1: La valeur de compensation de jeu est ajoutée ■ Valeur de compensation de jeu
Fin de course, zone protégée, avances pour axe linéaire (X) [MP 1116]/ axe linéaire (Z) [MP 1166]	Pour l'axe linéaire Z (paramètre 1166), la valeur programmée sous „Régler zone protégée“ sera enregistrée. ■ Cote zone protégée négative [mm] ■ Cote zone protégée positive [mm] ■ Avance rapide [mm/min.] ■ Cote référence [mm]
Compensation orthogonale de l'axe linéaire (X) [MP 1120]/axe linéaire (Z) [MP 1170]	Paramètres de configuration

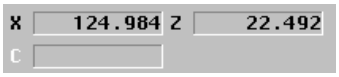
Paramètres de la commande (SP)	
Réglages [SP 1]	Configurez le „système métrique“ ou le „système en inch“ ainsi que le comportement lors de la recherche de la séquence initiale. ■ Sortie imprimante – sans signification ■ Métrique/ inch ■ 0: Métrique ■ 1: inch ■ Recherche de la séquence initiale ■ 0: Inactif ■ 1: Actif (remarque: Le système doit être préparé pour gérer la recherche de séquence initiale)
Calcul de la durée pour la simulation, en général [SP 20]	Les durées indiquées ici sont prises en compte pour le calcul des temps morts. ■ Durée de changement d'outil [sec.] ■ Durée de commutation de gamme [sec.] ■ Allocation de durée supplémentaire fonctions M [sec.]
Calcul de la durée pour la simulation: Fonction M [SP 21]	Avec les fonctions M, l'„allocation de durée supplémentaire fonctions M“ définie dans le paramètre 20 est calculée. Dans la paramètre 21, vous pouvez citer jusqu'à 10 fonctions M pour lesquelles une durée supplémentaire doit être calculée. ■ 1. Fonction M ■ Durée supplémentaire [sec.] ■ 2. Fonction M ■ Durée supplémentaire [sec.] ■ . . .
Dimension fenêtre par défaut [SP 22]	Les paramètres définissent la zone représentée lors du lancement de la simulation de programmes DIN. La MANUALplus tient compte du rapport hauteur-largeur de l'écran – Le cas échéant, le système augmente l'étirement vertical/horizontal. ■ Coordonnée min. X – La plus petite coordonnée X affichée ■ Coordonnée min. Z – La plus petite coordonnée Z affichée ■ Delta X – Etirement vertical ■ Delta Z – Etirement horizontal
Pièce brute par défaut [SP 23]	Les paramètres définissent la „pièce brute par défaut“ et sont prélevés pour le calcul du „développé du pourtour“. ■ Diamètre extérieur: Sert de base au calcul du „développé du pourtour“. ■ Longueur pièce brute: Etirement horizontal du „développé du pourtour“. ■ Bord droit pièce brute: Position du „développé du pourtour“ par rapport à l'origine des coordonnées. Si la valeur est positive, le „bord droit de la pièce brute“ est située à droite de l'origine des coordonnées. ■ Diamètre intérieur – sans signification

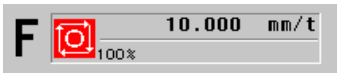
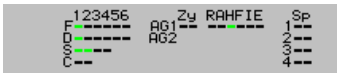
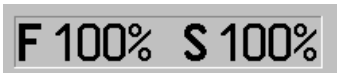
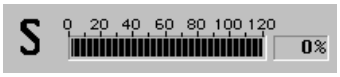
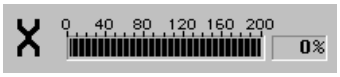
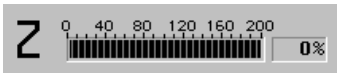
Paramètres de la commande (SP)	
Simulation: Réglages [SP 27]	A l'issue de la représentation de la trajectoire, la simulation de l'usinage attend la durée „Retard course“. Ce paramètre vous permet d'agir sur la vitesse de la simulation. ■ Retard course
Affectation aux interfaces [SP 40] **Interface 1 [SP 41]** **Interface 2 [SP 42]**	La MANUALplus enregistre les „réglages“ de l'interface série dans ces paramètres. La définition des paramètres s'effectue généralement sous „Transfert – Réglages“ (cf.“Réglages en modes „Série“ et „Imprimante““ à la page 445).
Répertoire de transfert [SP 48]	La définition des paramètres s'effectue généralement sous „Transfert – Réglages“ (cf.“Réglages en mode „Réseau““ à la page 444). ■ Répertoire PCDIRECT: Chemin d'accès au répertoire proposé et affiché lors de la communication avec PCDIRECT. ■ Répertoire RESEAU: Chemin d'accès au répertoire préparé et affiché pour la communication avec RESEAU.
Affichage type 1 commande manuelle [SP 301]	Ce paramètre sert à configurer l'affichage de la machine. (disposition des champs de l'affichage de la machine et code des „images“ (figures): Cf. tableaux suivants) ■ Figure champ 1: Inscrire le code de l'„image“ (figure) ■ Broche/chariot: Incrire „0“ ■ Groupe d'axes: Inscrire „0“ ■ Figure champ 2 ■ . . .

Disposition des champs de l'affichage de la machine		
champ 1	champ 4	champ 7
champ 2	champ 5	champ 8
champ 3	champ 6	champ 9

Codes des „figures de l'affichage machine“		
0	Code spécial (aucun affichage)	
1	Valeur effective X	

Codes des „figures de l'affichage machine“		
60	Valeur effective/ nominale broche	
61	Infos broche et vitesse de rotation	

Codes des „figures de l'affichage machine“		
2	Valeur effective Z	
3	Valeur effective C	
5	Affichage chemin restant X	
6	Affichage chemin restant Z	
7	Affichage chemin restant C	
9	Affichage chemin restant Z et affichage d'état zone protégée	
10	Affichage valeurs effectives X, Z, C	
21	Affichage d'outil avec corrections (DX, DZ)	
23	Corrections additionnelles	

Codes des „figures de l'affichage machine“		
69	Informations chariot et avance	
70	Valeur effective/ nominale chariot	
81	Tableau de validations	
82	Priorité avance et vitesse de rotation	
87	Affichage charge d'utilisation de la broche et affichage vitesse de rotation max.	
91	Affichage de la charge d'utilisation de la broche	
92	Affichage de charge axe X	
93	Affichage de charge axe Z	
99	Champ vide	

8.3 Transfert

„Transfert“ sert à la **sauvegarde des données** et à l'**échange de données** avec les PC. Lorsque l'on évoquera ci-après des „fichiers“, il s'agira en fait de programmes, paramètres ou données d'outils. Le transfert de données porte sur les types de fichiers suivants:

- Programmes (programmes-cycles, programmes DIN, macros DIN, définitions de contours ICP)
- Paramètres
- Données d'outils

Sauvegarde des données

HEIDENHAIN conseille de sauvegarder régulièrement sur un PC les programmes et données créés sur la MANUALplus.

Il est également recommandé de sauvegarder les paramètres. Dans la mesure où ceux-ci ne sont pas fréquemment modifiés, leur sauvegarde n'est nécessaire qu'en cas de besoin.

- Pour des raisons de sécurité, les paramètres ne sont transférés que si vous avez effectué votre admission en tant que „System-Manager“ (cf. “Habilitation d'utilisation” à la page 453).
- Une fois que vous avez effectué votre admission en tant que System-Manager“, vous pouvez transférer et imprimer les „fichiers de diagnostic“. La création et le traitement des „fichiers de diagnostic“ sont réservés aux travaux de maintenance.

Echange de données avec DataPilot 4110

En complément de la commande MANUALplus, HEIDENHAIN propose l'ensemble de programmes pour PC DataPilot 4110. DataPilot est équipé des mêmes fonctions de programmation et de test que celles de la MANUALplus. Par conséquent, DataPilot vous permet d'élaborer des programmes-cycles, programmes DIN ou contours ICP, de les vérifier avec la simulation et de les transférer vers la commande.

DataPilot convient parfaitement à la sauvegarde des données. En alternative au DataPilot, vous pouvez utiliser les fonctions du système d'exploitation de WINDOWS ou bien des programmes pour PC du commerce.

Imprimante

La MANUALplus facilite la sortie de programmes DIN et macros DIN sur une imprimante raccordée à l'interface série (les programmes-cycles et définitions de contours ICP ne sont pas imprimables).

Pour imprimer les données, la MANUALplus les prépare en format DIN A4.

Interfaces

Le transfert des données est réalisé via l'interface **Ethernet** ou via l'**interface série**. Nous préconisons le transfert via l'interface Ethernet car la vitesse de transmission et la sécurité de transfert sont plus élevées que dans le cas d'un transfert via l'interface série.

- **Réseaux WINDOWS** (via Ethernet):
  Au moyen d'un réseau WINDOWS, vous intégrez votre tour dans un réseau LAN. La MANUALplus gère les réseaux classiques sous WINDOWS. A partir de la MANUALplus, vous pouvez envoyer/recevoir des fichiers. D'autres membres du réseau ont accès à la lecture/l'écriture des „répertoires partagés“ – indépendamment des activités de la MANUALplus.

Attention, risque de collision!

D'autres membres du réseau peuvent écraser les programmes CN de la MANUALplus. Dans l'organisation du réseau et dans l'attribution des mots de passe, veillez à n'attribuer l'accès à la MANUALplus qu'à des personnes habilitées.

- **Transfert des données série:**
  Les paramètres d'interface (vitesse en bauds, longueur de mot, etc.) doivent être alignés sur ceux du poste distant.
- **Imprimante:**
  Les paramètres d'interface (vitesse en bauds, longueur de mot, etc.) doivent être alignés sur ceux de l'imprimante.

Remarques concernant le transfert des données

La MANUALplus (et DataPilot) gèrent les programmes DIN, macros DIN, programmes-cycles et contours ICP dans des répertoires différents. Lorsque vous sélectionnez le „groupe de programmes“, la commande commute automatiquement vers le répertoire correspondant.

Les paramètres et données d'outils sont classés sur le poste distant, à l'intérieur du fichier inscrit dans „Nom de sauvegarde“. Le „nom de sauvegarde“ est affiché pour information mais ne peut être modifié que par le personnel de maintenance.

Login automatique

Si vous configurez „Auto-Login – Oui“, la MANUALplus valide l'admission dans le réseau. Vous définissez le „nom usager“ et le „mot de passe“ pour l'admission dans la boîte de dialogue „Réglages“. Si vous n'utilisez pas le „Login automatique“, introduisez le nom de l'utilisateur („nom usager“) ainsi que le mot de passe lors du démarrage du système. Ceci présente le désavantage de devoir introduire ces données à chaque démarrage du système – et de ne pouvoir utiliser que des données numériques pour le „nom usager“ et le „mot de passe“.

Configuration d'accès pour les réseaux

Le partenaire de communication peut attribuer des mots de passe d'accès à la lecture et à l'écriture pour les répertoires (WINDOWS: „Configuration d'accès au registre de partage"). La boîte de dialogue „Enter Network Password" s'affiche lorsque vous voulez accéder aux répertoires du poste distant.

Pour les fichiers de la MANUALplus, vous attribuez en mode de fonctionnement Diagnostic des mots de passe pour l'accès à la lecture et à l'écriture (cf. "Diagnostic" à la page 455).

Boîte de dialogue „Enter Network Password": La boîte de dialogue est affichée par le système d'exploitation de WINDOWS. Mode d'utilisation (qui peut éventuellement diffèrer):

- Softkey **>>**: Déplace le curseur vers le champ d'introduction ou le bouton suivant.
- „Touche Store": Modifie l'entrée dans le champ d'introduction „Save this password in your password list" (en français: Enregistrer ce mot de passe dans la liste des mots de passe.)
- „Enter": Ferme la boîte de dialogue (avec validation des données).

Attention: Le mot de passe ne doit contenir que des chiffres.

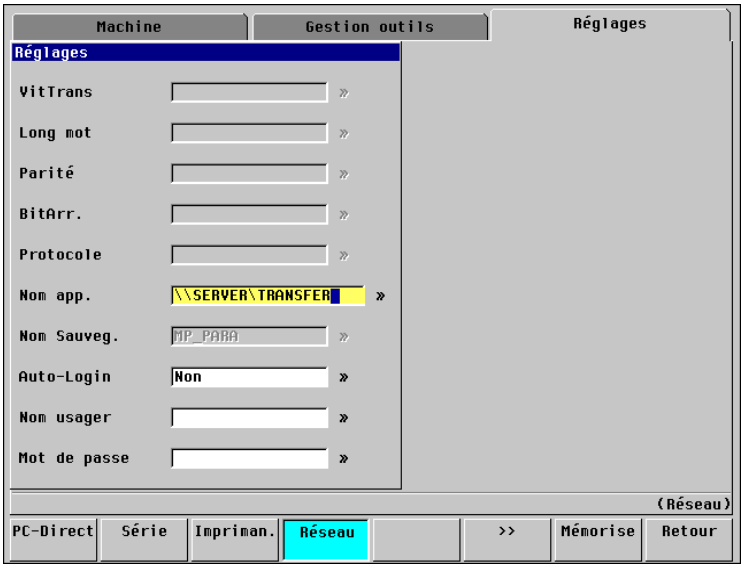
Si vous utilisez **un mot de passe**, vous pouvez l'enregistrer. Cette boîte de dialogue n'apparaît alors qu'une seule fois (sauf lors des modifications du mot de passe). Tous les autres accès sont vérifiés sur la base du mot de passe enregistrés. Si l'on a plusieurs mots de passe différents pour l'accès à la lecture et à l'écriture, la boîte de dialogue „Enter Network Password" s'affiche à chaque premier accès qui succède au redémarrage de la MANUALplus.

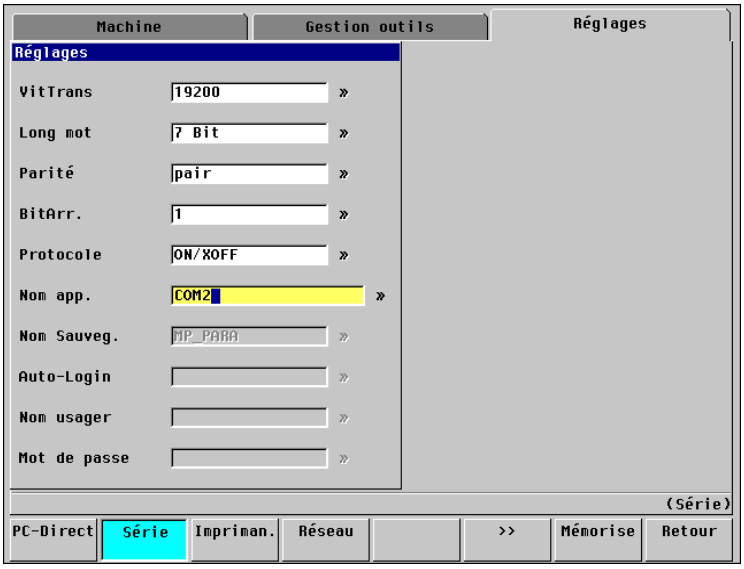
HEIDENHAIN conseille:

- de faire réaliser la configuration de réseaux Windows par le personnel habilité du fournisseur de la machine.
- d'utiliser le „login automatique".

Configuration du transfert de données

Ré-glages	Appuyer sur ***Réglages***
Réseau	Appuyer sur ***Réseau*** et configurer le répertoire du poste distant (champ d'introduction „Nom appareil“) – Fig. en haut et à droite
Série	Appuyer sur ***Série*** et configurer les paramètres de l'interface – Fig. en bas et à droite
Impriman.	Appuyer sur ***Impriman.*** et configurer les paramètres de l'interface
Mémoriser	Valider la configuration
Retour	Appuyer sur ***Retour***





Pour pouvoir effectuer ces „réglages“, il faut être enregistré en tant que „System-Manager“ (cf. “Habilitation d'utilisation” à la page 453). Le mode actif est affiché à droite, au-dessus de la barre de softkeys.

Réglages en mode „Réseau“

- **Nom appareil:** Inscrivez le nom et le répertoire du serveur de la manière suivante:
  //Nom ordinateur/chemin d'accès
  (le caractère „/“ correspond au caractère „\“ sur le PC. Indiquez le „nom de l'ordinateur“ et le „nom du répertoire“ sur le PC du poste distant)
- **Auto Login**
  - Oui: Le login automatique sera utilisé
  - Non: Le login automatique ne sera pas utilisé
- **Nom usager:** pour le login automatique
- **Mot de passe:** pour le login automatique

Réglages en modes „Série“ et „Imprimante“

- **Vitesse de transfert:** en bits par seconde
- **Longueur de mot:** 7 ou 8 bits par caractère
- **Parité:** Indiquez la parité paire/impaire ou „aucune parité“. La „parité paire/impaire“ implique la „longueur de mot = 8 bits“.
- **Bits d'arrêt:** 1, 1 1/2 et 2 bits d'arrêt
- **Protocole**
  - **Hardware** (compte rendu matériel). Le poste récepteur des données informe le poste émetteur via les „signaux RTS/CTS“ qu'il n'a temporairement pas reçu de données. Le compte-rendu matériel implique que les signaux RTS/CTS sont reliés sur le câble de transfert des données.
  - **XON/XOFF** (compte-rendu logiciel). Le poste récepteur envoie „XOFF“ s'il n'a temporairement pas reçu de données. Par „XON“, le poste récepteur signale à l'émetteur qu'il a reçu d'autres données. Le compte-rendu logiciel n'a pas besoin de „signaux RTS/CTS“ dans le câble de transmission.
  - **ON/XOFF** (compte-rendu logiciel). Le poste récepteur envoie „XON“ au début du transfert des données pour signaler qu'il est prêt à recevoir. Le poste récepteur envoie „XOFF“ s'il n'a temporairement pas reçu de données. Par „XON“, le poste récepteur signale à l'émetteur qu'il a reçu d'autres données. Le compte-rendu logiciel n'a pas besoin de „signaux RTS/CTS“ dans le câble de transmission.
- **Nom appareil:** Désignation de l'interface utilisée – généralement: „COM2“.
- **Nom de sauvegarde:** Les paramètres et données d'outils sont classés sur le poste distant, à l'intérieur du fichier inscrit sous „Nom de sauvegarde“. Le „nom de sauvegarde“ est affiché pour information mais ne peut être modifié que par le personnel de maintenance.

Transférer les programmes (fichiers)

Lorsque vous sélectionnez les programmes, positionnez le curseur sur le programme souhaité et appuyez sur ***Marquer*** ou marquez tous les programmes avec ***Tout marquer***.

„Les programmes „marqués“ sont précédés d'un „losange“. Vous effacez les marques des fichiers en appuyant à nouveau sur ***Marquer***.

Pour ne transférer qu'un seul programme, placez le curseur sur ce programme et appuyez ensuite sur ***Envoi fichier*** ou ***Réception fichier***.

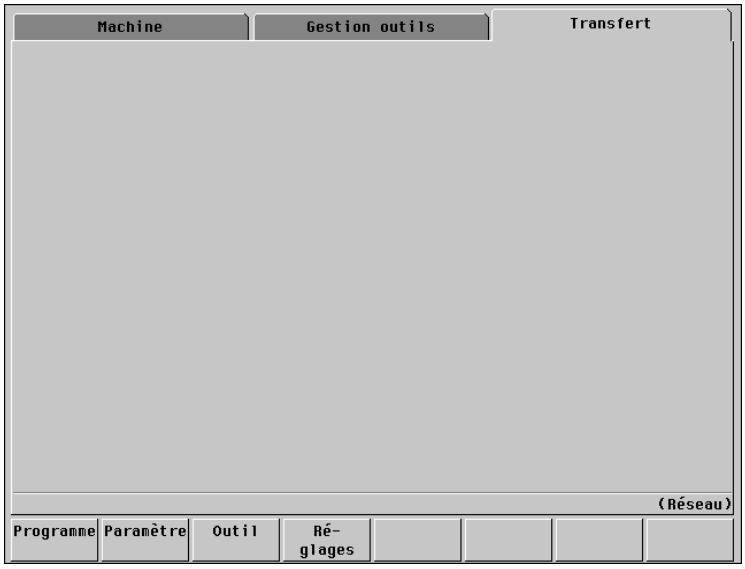
Pour le programme sur lequel se trouve le curseur, la MANUALplus affiche en bas des fenêtres la taille du fichier ainsi que la date et l'heure de la dernière modification.

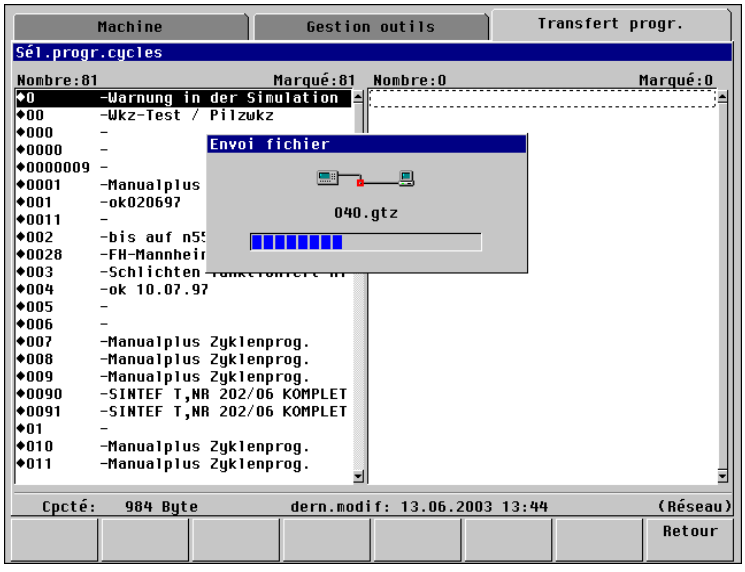
Avec les programmes ou macros DIN, vous pouvez en outre „visualiser“ le programme CN avec ***Vue programme***.

Les paramètres et données d'outils sont envoyées/ reçues „en bloc“.

Pendant le transfert, la MANUALplus affiche les informations suivantes dans une „fenêtre de transfert“ (fig. en bas et à droite):

- l'état du transfert sous la forme d'un petit carré rouge qui se déplace en cours de transfert entre la „commande“ et le „PC“ – Si une perturbation vient interrompre le transfert, le petit carré rouge s'immobilise.
- le nom du programme en cours de transfert.
- la quantité de données transférée dans avec le „curseur de défilement“.





- Lors de la réception de paramètres et de données d'outils, les anciennes données sont **remplacées**.
- Au démarrage du „Réseau“, la MANUALplus lit les noms des programmes et définitions de programmes du poste distant. Cette opération peut prendre quelques minutes. Elle est affichée par un „curseur de défilement“ au-dessus de la barre de softkeys.

Sélection du groupe de programmes

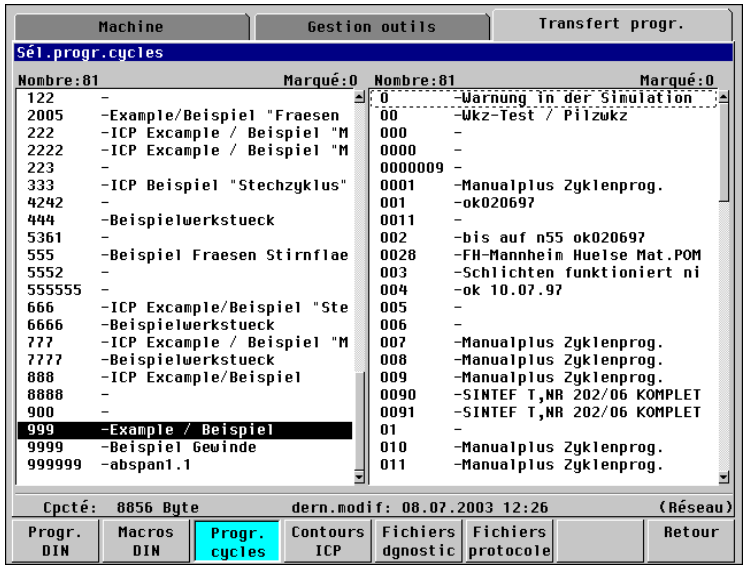
Programme	Appuyer sur ***Programme***
Sélect. progr.	Appuyer sur ***Sélect. progr.***
Progr. DIN	Appuyer sur ***Progr. DIN*** ou
Macros DIN	***Macros DIN*** ou
Progr. cycles	***Progr. cycles*** ou
Contours ICP	***Contours ICP*** ou
Fichiers DXF	***fichiers DXF***
Retour	Appuyer sur ***Retour***

Lors de la sélection de programmes DIN, de programmes-cycles ou de contours ICP, seul le nom du fichier est affiché. En interne, la MANUALplus distingue les groupes de programmes au moyen de leur extension (cf. tableau de droite).

En tant que „System-Manager“, vous pouvez également sélectionner:

- Fichiers de diagnostic: Destinés à la mise en route et à la maintenance
- Fichiers de protocoles: Logfiles d'erreurs mémorisés (nom de fichier „error“) et autres fichiers pour la mise en route et la maintenance

Vous pouvez utiliser les mêmes noms de programmes pour les programmes/ macros DIN, les contours ICP des opérations de tournage ou d'usinage sur la face frontale ou sur le pourtour. Il est donc conseillé d'utiliser la „définition de programme“ pour expliciter le contenu du programme.

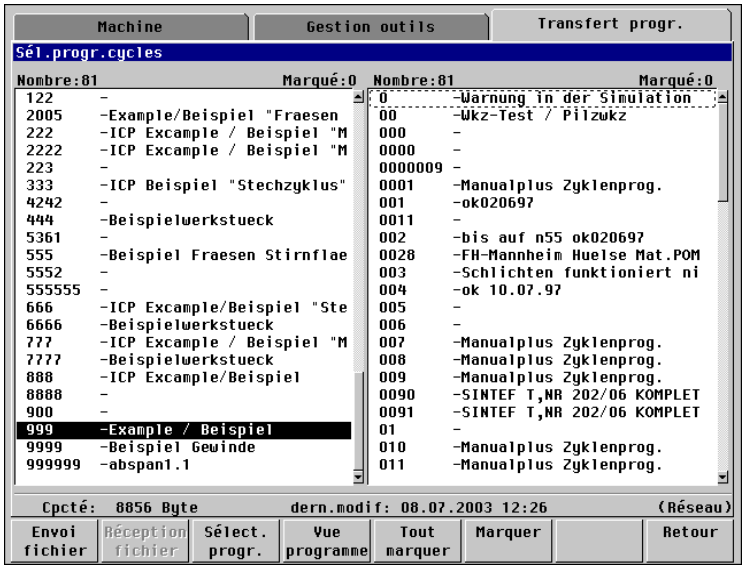


Extentions des groupes de programmes

NC	Programmes DIN
NCS	Sous-programmes DIN (macros DIN)
GTZ	Programmes-cycles
GTI	Contours de tournage ICP
GTS	Contours ICP sur la face frontale
GTM	Contours ICP sur le pourtour
DXF	Contours DXF

Transfert des programmes (en mode Réseau)

Dans la fenêtre de gauche, „Réseau“ affiche le répertoire de la commande et, dans la fenêtre de droite, le répertoire du poste distant (fig. de droite). Avec „flèche vers la gauche/la droite“ (ou „Enter“), vous passez d'une fenêtre à l'autre.



Envoyer un fichier

Programme — Appuyer sur ***Programme***

Positionner le curseur dans la **fenêtre de gauche**

Sélectionner le programme avec le curseur ou

Marquer — Sélectionner les programmes et les ***marquer*** ou

Tout marquer — Appuyer sur ***Tout marquer***

Envoi fichier — Appuyer sur ***Envoi fichier***

Recevoir un fichier

Programme — Appuyer sur ***Programme***

Positionner le curseur dans la **fenêtre de droite**

Sélectionner le programme avec le curseur ou

Marquer — Sélectionner les programmes et les ***marquer*** ou

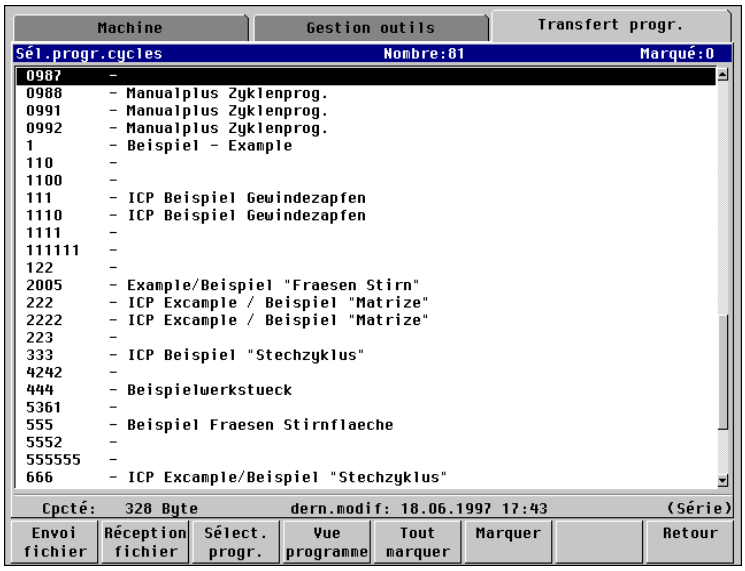
Tout marquer — Appuyer sur ***Tout marquer***

Réception fichier — Appuyer sur ***Réception fichier***

Informations en cours de transfert: Cf. “Transférer les programmes (fichiers)” à la page 446

Transfert des programmes (en mode Série)

La MANUALplus affiche sont propre répertoire (cf. fig. en haut et à droite).



Envoyer un fichier

Sélectionner le programme avec le curseur ou

Marquer	Sélectionner les programmes et les ***marquer*** ou
Tout marquer	Appuyer sur ***Tout marquer***

Envoi fichier	Appuyer sur ***Envoi fichier***

Recevoir un fichier

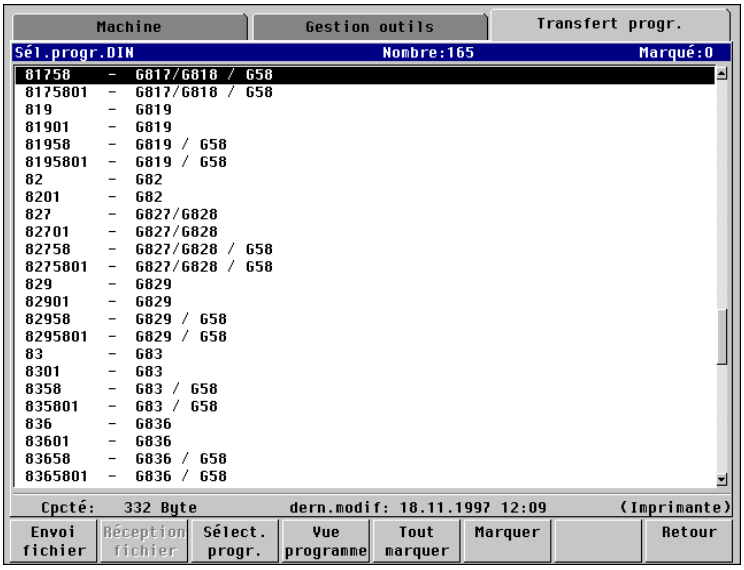
Réception fichier	Appuyer sur ***Réception fichier***

Si vous commutez vers „Réception“ la MANUALplus attend les données de l'interface série. Le „curseur de défilement“ vous indique si le transfert des données est actif. Vous pouvez interrompre l'opération avec ***Retour***.

Lors de la **réception de programmes**, la MANUALplus accepte tous les types de programmes (programmes DIN, macros DIN, programmes-cycles et contours ICP).

Informations en cours de transfert: Cf. “Transférer les programmes (fichiers)” à la page 446

Imprimer les programmes DIN/macros DIN



Programme Appuyer sur ***Programme***

Sélect. progr. Appuyer sur ***Sélect. progr.***

Progr. DIN Appuyer sur ***Progr. DIN*** ou

Macros DIN ***Macros DIN***

Retour Appuyer sur ***Retour***

Sélectionner le programme avec le curseur ou

Marquer Sélectionner les programmes et les ***marquer*** ou

Tout marquer Appuyer sur ***Tout marquer***

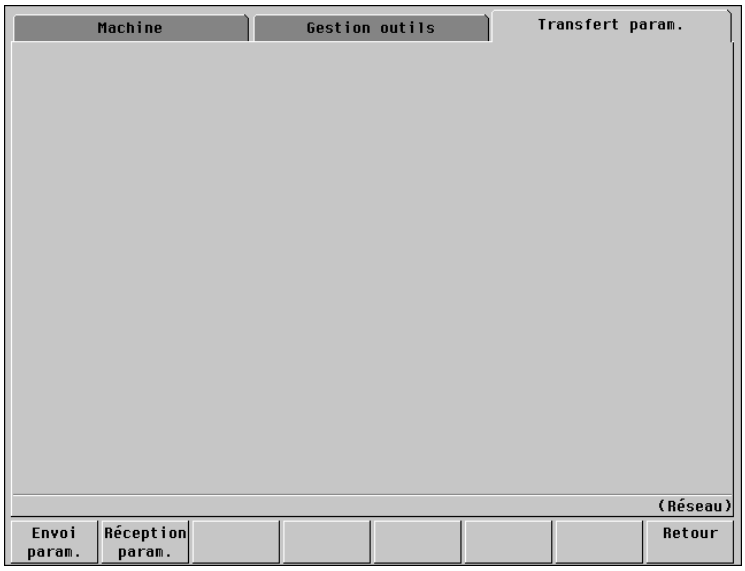
Envoi fichier Appuyer sur ***Envoi fichier***

Informations en cours de transfert: Cf. “Transférer les programmes (fichiers)” à la page 446

Seuls les programmes DIN et macros DIN peuvent être restitués sur l'imprimante.

Transfert des paramètres

Paramètre	Appuyer sur ***Paramètre***
Envoi param.	Appuyer sur ***Envoi param.***
Réception param.	Appuyer sur ***Réception param.***



Les fichiers de paramètres envoyés reçoivent le nom de fichier inscrit sous „Réglages – Nom sauveg.“. La MANUALplus complète le nom du fichier par l'extension suivante:

- *.BEA (paramètres d'usinage)
- *.MAS (paramètres-machine)
- *.PRO (paramètres de production)
- *.PLC (paramètres automate)
- *.STD (données de la commande)

Informations en cours de transfert: Cf. “Transférer les programmes (fichiers)” à la page 446

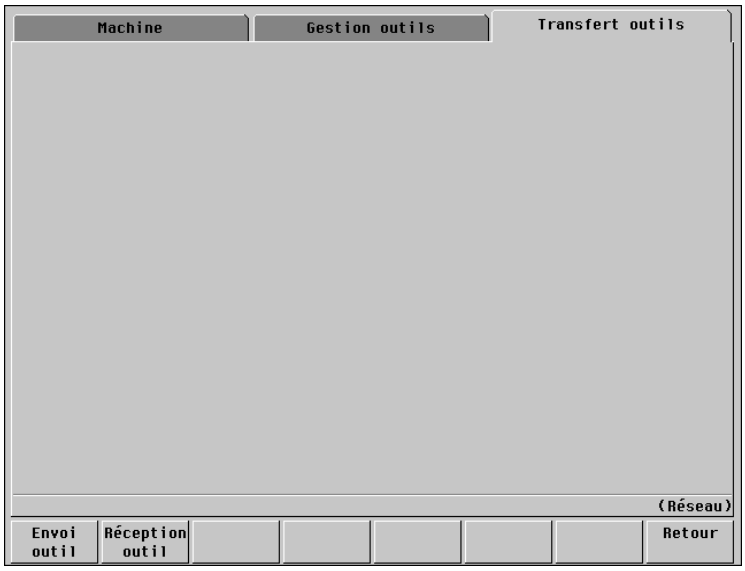
- Réception de fichiers de paramètres:
  - Mode „Réseau“: Le nom du fichier est vérifié. Il doit être identique au nom de fichier inscrit dans „Réglages – Nom sauveg.“.
  - Mode „Série“: Le nom du fichier n'est pas vérifié.

Attention !

Après avoir reçu les fichiers de paramètres, la MANUALplus doit être impérativement redémarrée.

Transfert des données d'outils

Outil	Sélectionner ***Outil***
Envoi outil	Sélectionner ***Envoi outil***
Réception outil	Sélectionner ***Réception outil***



Les fichiers d'outils envoyés reçoivent le nom de fichier inscrit sous „Réglages – Nom sauveg.“. La MANUALplus complète le nom du fichier par l'extension suivante:

- *.TXT (textes d'outils)
- *.WKZ (paramètres d'outils)

Informations en cours de transfert: Cf. “Transférer les programmes (fichiers)” à la page 446

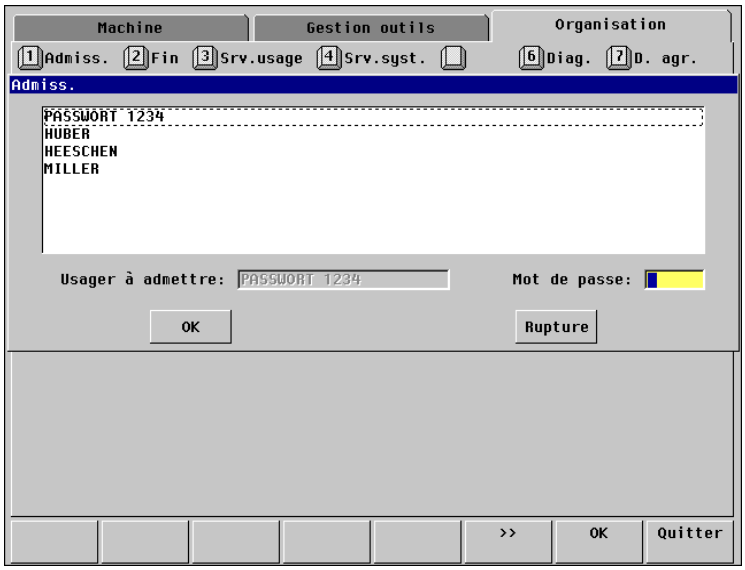
- Réception de fichiers d'outils:
  - Mode „Réseau“: Le nom du fichier est vérifié. Il doit être identique au nom de fichier inscrit dans „Réglages – Nom sauveg.“.
  - Mode „Série“: Le nom du fichier n'est pas vérifié.

8.4 Maintenance et diagnostic

Lorsque vous sélectionnez **Service [3]**, la commande vous propose les fonctions/groupes de fonctions suivants:

- Admission [1]
- Fin (d'admission) [2]
- Srv.usage [3] (Service usager)
- Srv.syst. [4] (service système)
- Diag(nostic) [6])

Certaines fonctions de maintenance et de diagnostic sont réservées au personnel de maintenance et de mise en route.



Habilitation d'utilisation

Les fonctions Admission, Fin (d'admission) et Service usager servent à gérer l'habilitation d'utilisation.

Certaines modifications de paramètres et fonctions de „Service/Diagnostic“ ne peuvent être prises en charge que par un personnel habilité. Une habilitation d'utilisation est donnée lors de l'„Admission“ lorsque l'opérateur a introduit le **mot de passe** correct. Cette habilitation d'utilisation est supprimée avec „Fin (d'admission)“. Dans les fonctions „Service usager“, les usagers sont inscrits et désinscrits et les mots de passe définis ou modifiés.

Le „mot de passe“ comporte 4 chiffres que la personne doit noter. L'introduction du mot de passe est „cachée“ (invisible).

La MANUALplus gère les classes de programmes suivants:

- „sans classe de protection“
- „Programmeur CN“
- „System-Manager“
- „Personnel service“ (du constructeur de la machine)

La MANUALplus est livrée avec le „mot de passe 1234“ usager. Le mot de passe est „1234“. Après avoir effectué votre admission en tant qu'usager avec le „mot de passe 1234“, vous pouvez inscrire les usagers habilités comme „System-Manager“. Ensuite, effacez le „mot de passe 1234“.

Admission [1]

Après avoir sélectionné „Admission“, la commande affiche la liste des usagers. Sélectionnez votre nom, appuyez sur „Enter“ et introduisez le mot de passe. Vous êtes maintenant enregistré comme „programmeur CN ou System-Manager“.

Cette admission reste valable jusqu'à ce que vous exécutiez „Fin (d'admission)“ ou jusqu'à ce qu'un autre usager réalise son admission en introduisant son mot de passe.

Fin (d'admission) [2]

L'admission de l'usager sera supprimée et l'habilitation sera transformée en „sans classe de protection“.

Service usager [3]

Pour le „service usager“, il est nécessaire d'être admis comme „System-Manager“. La commande propose les fonctions suivantes:

- **Inscrire usager [1]**
  Vous introduisez le nom du nouvel usager. Pour cela, activez le clavier alphabétique avec la softkey **>>**. Puis vous définissez le mot de passe. La commande inscrit ensuite cet usager dans la „liste des usagers“.
- **Eliminer usager [2]**
  Sélectionnez le nom à effacer de la liste des usagers et appuyez sur ***OK***.
- **Modifier mot de passe [3]**
  Chaque usager peut modifier „son“ mot de passe. Pour éviter les emplois abusifs, il faut tout d'abord introduire l'„ancien“ mot de passe avant d'en définir un nouveau.

Service (maintenance) système

„Srv. syst.“ propose les fonctions suivantes:

- **Date/ Heure [1]**
  Réglage de la date et/ou de l'heure. Les messages d'erreur sont enregistrées avec la date et l'heure. Il est donc important d'en effectuer le réglage correct.
- **Autre langue [3]**
  Après avoir sélectionné cette fonction, commutez avec la softkey ***>>*** vers la langue choisie et validez avec ***OK***.
  La langue choisie est activée au redémarrage de la MANUALplus.

Diagnostic

Sous „Diag(nostic)“, vous disposez de fonctions d'information, de test et de contrôle:

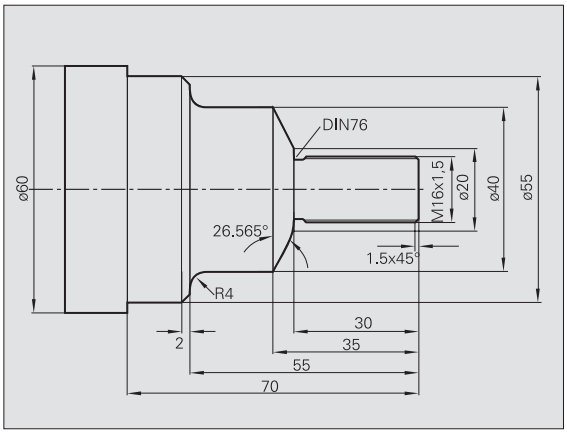
- **Info [1]:** Fournit des indications sur le niveau du logiciel installé sur votre commande
- **Fich.hist. (logfiles) [3] – Afficher fich. d'erreurs [1]:** Affiche le message le plus récent. „Page suivante/page précédente“ vous permet de visualiser les autres erreurs mémorisées.
- **Fich.hist. (logfiles) [3] – Enreg. le journal d'erreurs [2]:** Créé une copie du logfile d'erreurs et enregistre le fichier appelé „error.log“ dans le répertoire „Para_Usr“. Si le répertoire comporte déjà un fichier „error.log“, celui-ci sera remplacé.
  Exemple d'application: Vous sauvegarder les messages d'erreur pour les mettre à la disposition du technicien de maintenance.

D'autres fonctions de diagnostic sont destinées à la mise en route et à la maintenance.

9

Exemples

9.1 Travailler avec la MANUALplus



Cet exemple décrit les réglages sur la machine et la création d'une pièce à l'aide de la programmation des cycles. L'usinage est exécuté en „mode Apprentissage“. A la fin de l'usinage, vous disposez d'un programme-cycles.

Outils utilisés

- **Outil d'ébauche**:
  - Position T1
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - A = 93° Angle de réglage
  - B = 55° Angle de pointe
  - R = 0,8 Rayon d'outil
- **Outil de finition:**
  - Position T2
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - A = 93° Angle de réglage
  - B = 55° Angle de pointe
  - R = 0,8 Rayon d'outil
- **Outil de filetage:**
  - Position T3
  - WO = 1 Orientation d'outil

Etapes à suivre

- Brider la pièce brute (diamètre 60 mm, longueur 100 mm)
- Configurer la machine
  – Définir le point zéro pièce
  – Déterminer les cotes de l'outil
- Commuter en mode „Apprentissage“
- Exécuter l'usinage de la pièce cycle après cycle

Configurer la machine

Condition requise: Les outils T1, T2 et T3 sont programmés

Travaux de mise au point

Brider la pièce brute

Installer l'outil étalonné et définir les données de la machine sous „Régler T, S, F“

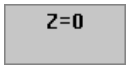
Préparer l'„initialisation du point zéro pièce“ et l'„étalonnage des outils“ (en „mode manuel“ avec manivelles/commandes jog):

- Créer la**surface transversale**
- Préparer le**diamètre**

Initialiser le point zéro pièce

Sélectionner „Configurer“

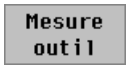
Sélectionner „Régler valeurs axes“



Affleurer la surface transversale et valider la position comme point zéro pièce

Mesurer l'outil (pour tous les outils):

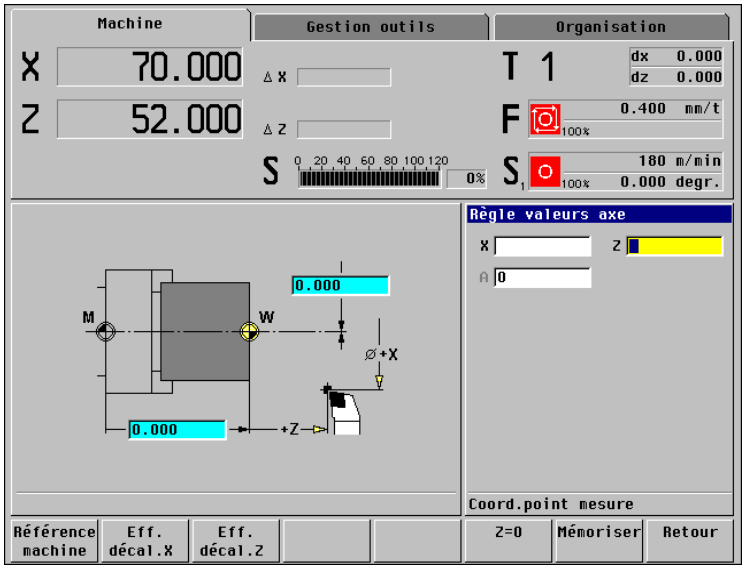
Installer l'outil et définir le numéro T dans „Régler T, S, F“

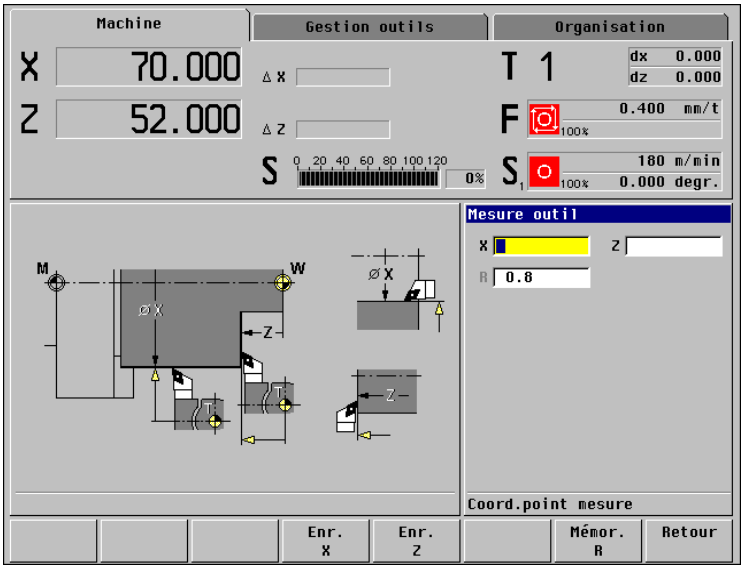


Sélectionner ***Mesure outil***

Affleurer le diamètre et inscrire la cote du diamètre comme „coordonnée point de mesure X“.

Affleurer la surface transversale et inscrire „0“ comme „coordonnée du point de mesure Z“. (la surface transversale a été définie comme point zéro pièce).





Sélectionner un programme-cycles

Vous créez un nouveau programme-cycles ayant pour numéro „999“.

Créer un programme-cycles

Appren tissage

Commuter en mode „Apprentissage“

Liste progr.

Appuyer sur ***Liste progr.***

Introduire „999“ comme numéro de programme

Sélection

Activer le programme „999“

Modif. texte

Appuyer sur ***Modif. texte***

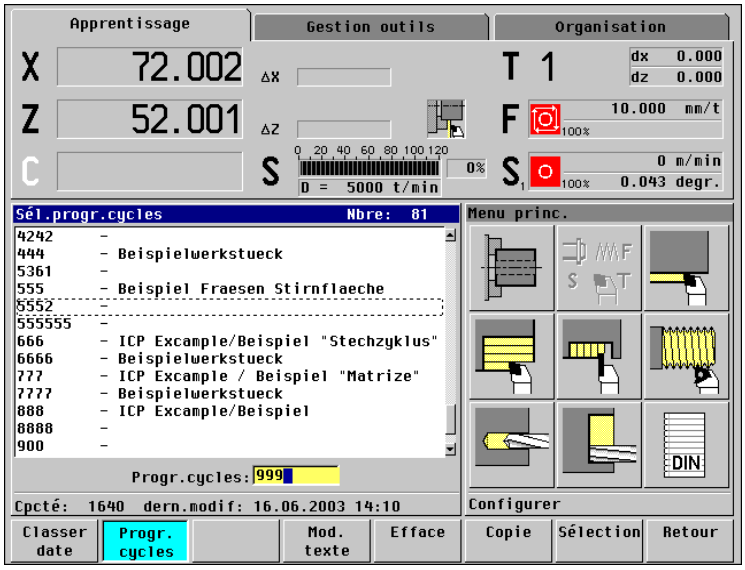
Introduire la désignation du programme (exemple „Exemple de pièce“).

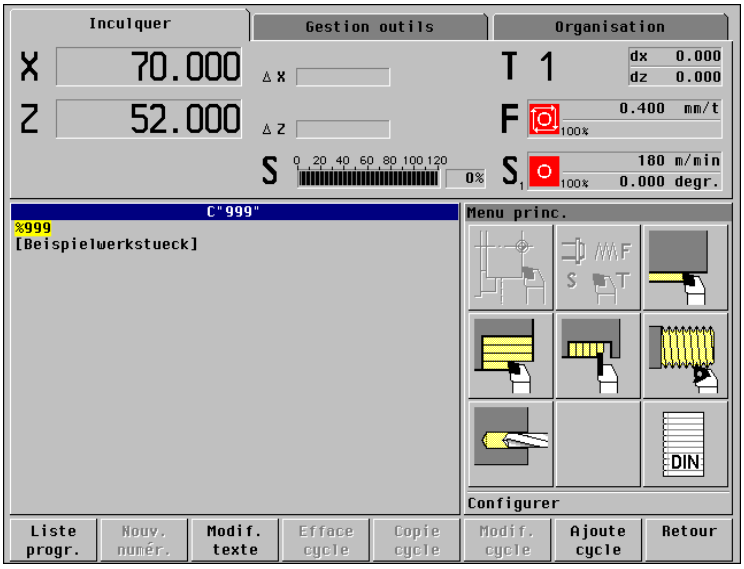
Mémoriser

Valider la désignation du programme

Ajoute cycle

Commencer la programmation des cycles





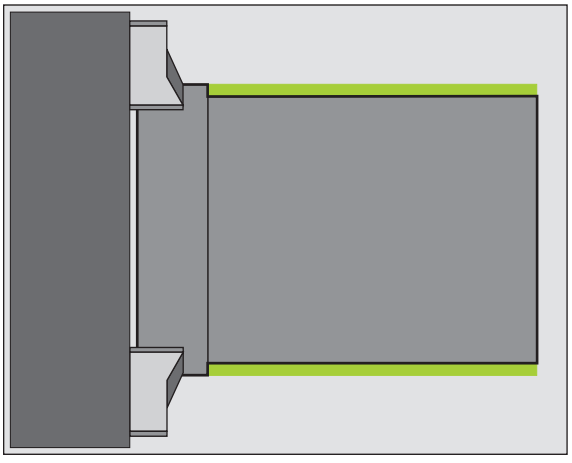
Elaborer un programme-cycles

Ce qui suit décrit les différents cycles utilisés pour l'usinage de la pièce. Chaque phase opératoire est représentée sur le plan; le cycle ainsi que les paramètres de cycle apparaissent sur les figures de la page de droite. L'affichage machine indique la situation **après** l'exécution du cycle.

Procédure pour chaque cycle:

- Sélectionner le cycle
- Programmer le cycle
- Vérifier le cycle avec la simulation
- Exécuter le cycle
- Mémoriser le cycle

Premier cycle d'ébauche

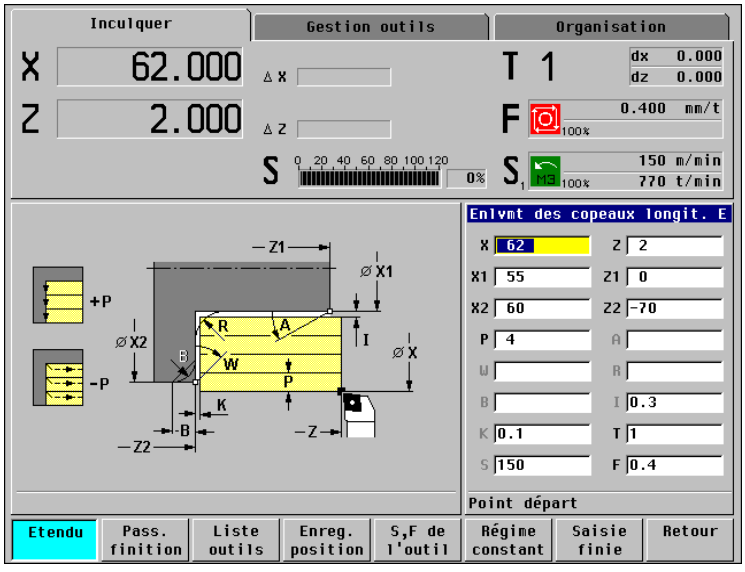


Installer tout d'abord l'outil d'ébauche.

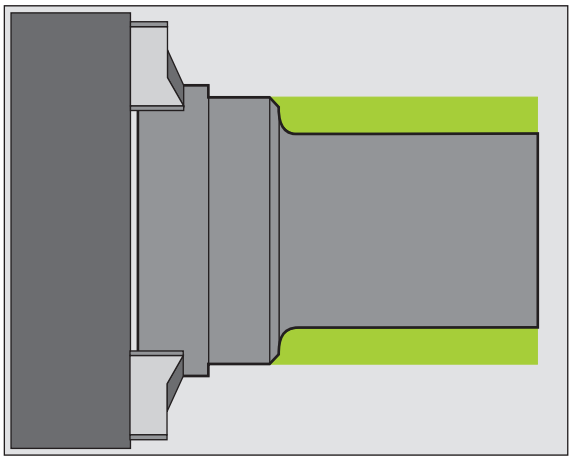
Le cycle enlève les copeaux dans la zone dessinée sur la figure. On choisit le mode Etendu pour indiquer des surépaisseurs.

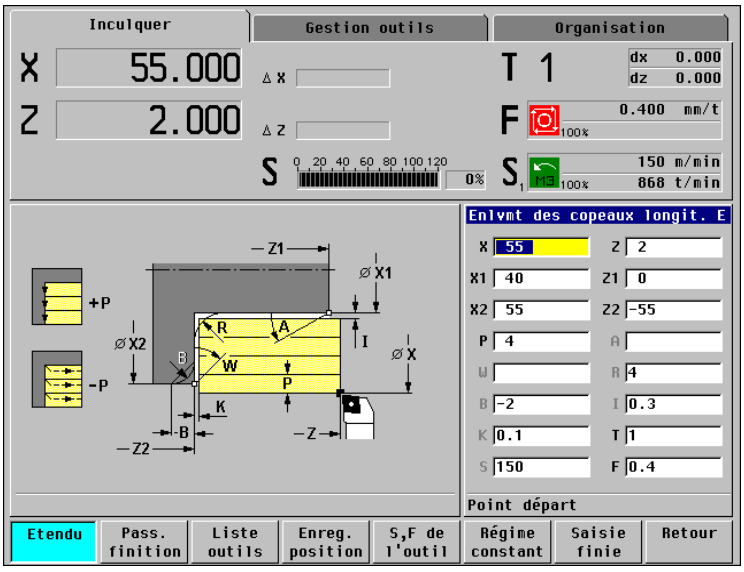
Le „point de départ X, Z“ est situé „peu avant“ la zone à usiner. Il est abordé en avance rapide.

Une fois le cycle exécuté, les cycles d'ébauche retournent au point de départ.



Deuxième cycle d'ébauche

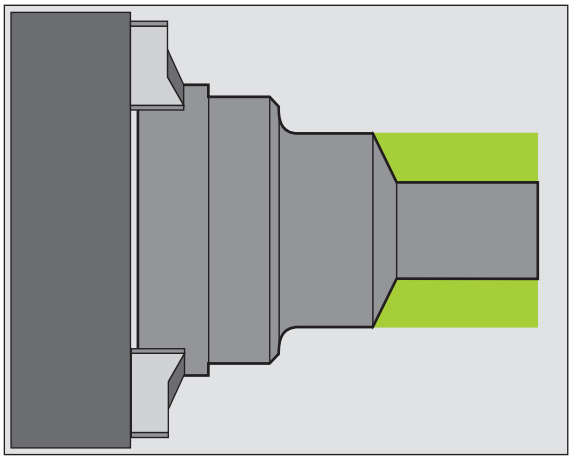


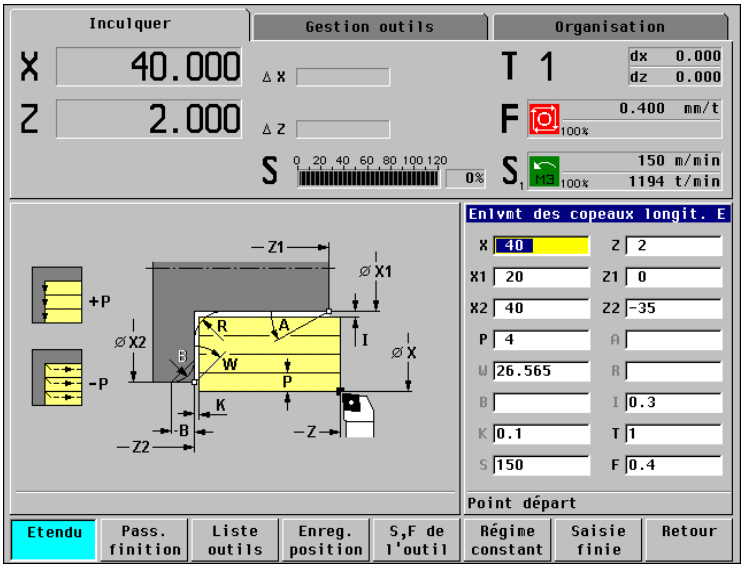


Le „point de départ X, Z“ est situé „peu avant“ la zone à usiner. Il est abordé en avance rapide.

Le cycle enlève les copeaux dans la zone dessinée sur la figure. A cause des surépaisseurs, de l'arrondi et du chanfrein, il convient d'utiliser le mode Etendu.

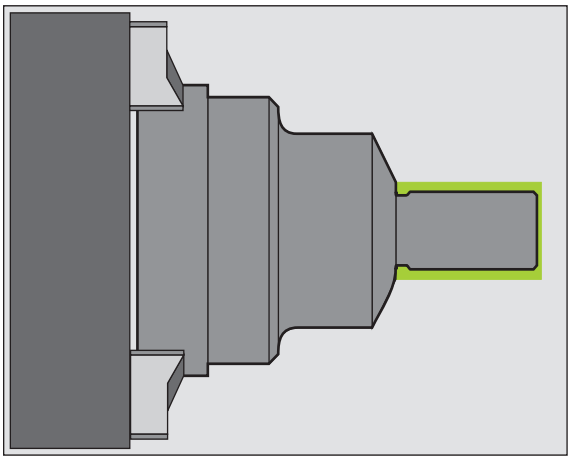
Troisième cycle d'ébauche



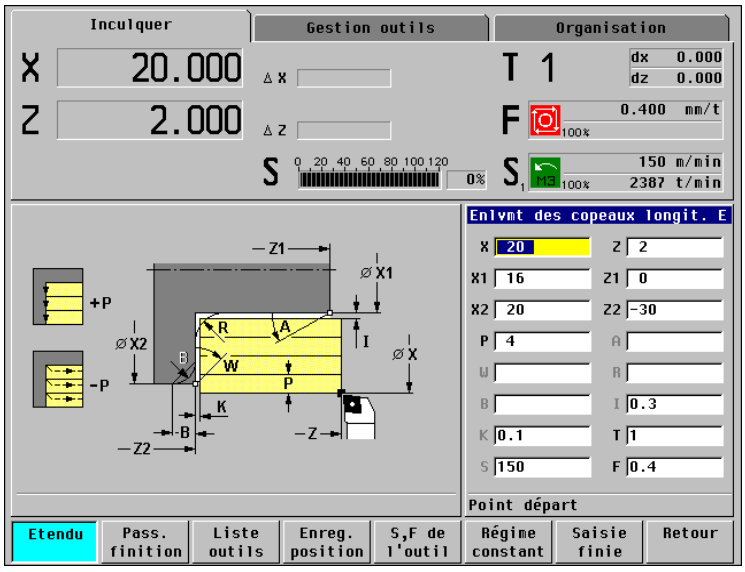


Le cycle enlève les copeaux dans la zone dessinée sur la figure. A cause des surépaisseurs et des biseaux, il convient d'utiliser le mode Etendu.

Quatrième cycle d'ébauche

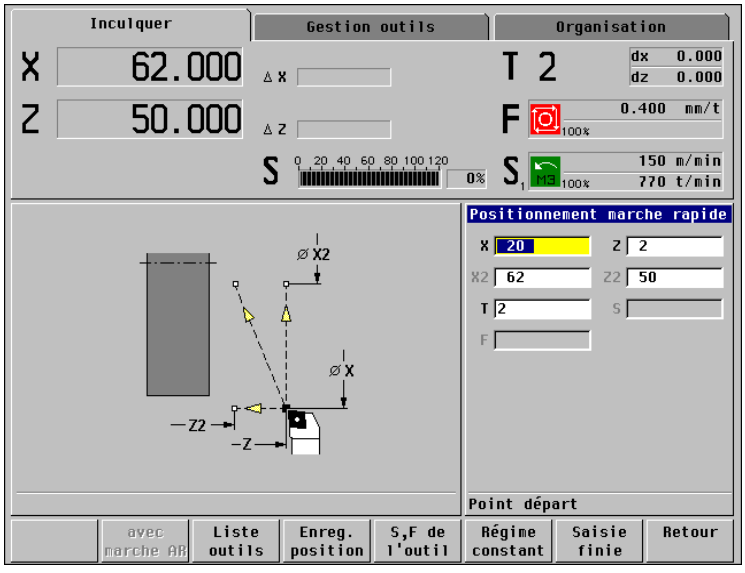


Le cycle enlève les copeaux dans la zone dessinée sur la figure. A cause des surépaisseurs, il convient d'utiliser le mode Etendu.

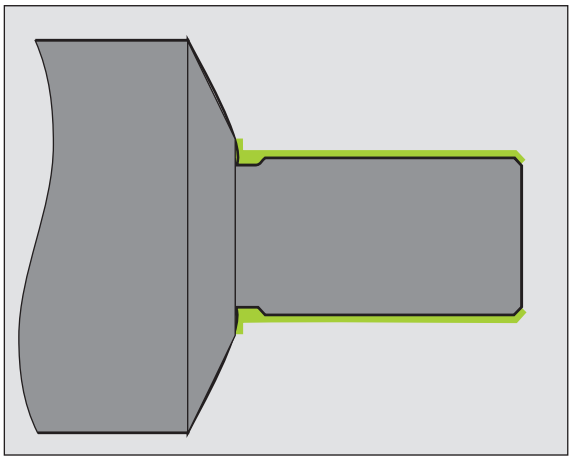


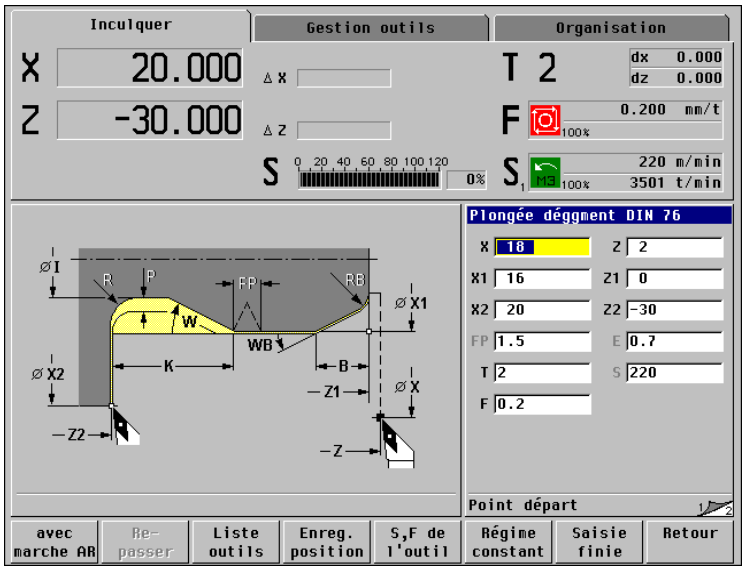
Positionnement pour le changement d'outil

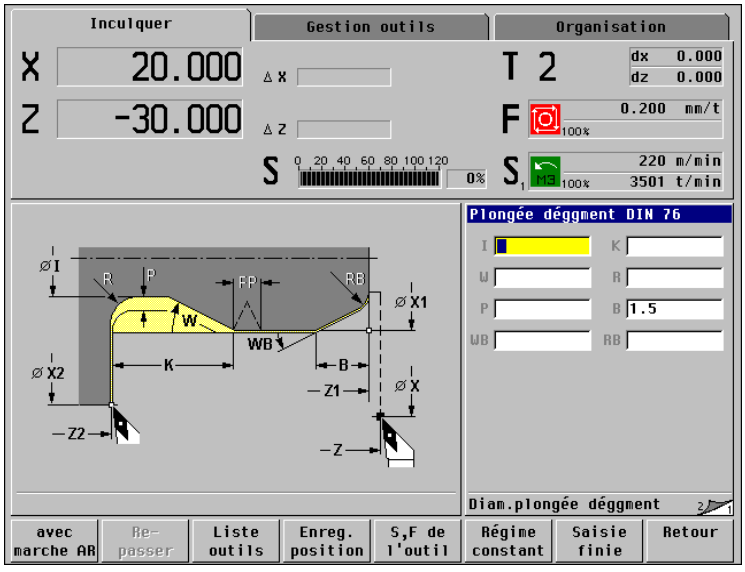
Pour retirer l'outil d'ébauche avant d'installer l'outil de finition, se déplacer à une „position de sécurité“



Réaliser une attaque de filet et un dégagement







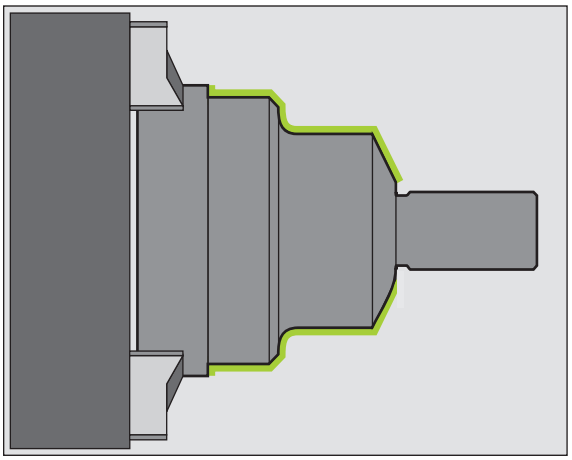
L'attaque de filet/le dégagement et les cycles de finition suivants sont programmés de manière à pouvoir quitter la section de contour en une seule passe.

Comme la MANUALplus aborde le „point de départ X, Z“ en rapide, aucun positionnement n'est à programmer.

Le „dégagement DIN 76“ réalise l'attaque du filet, le dégagement et la surface transversale limitrophe.

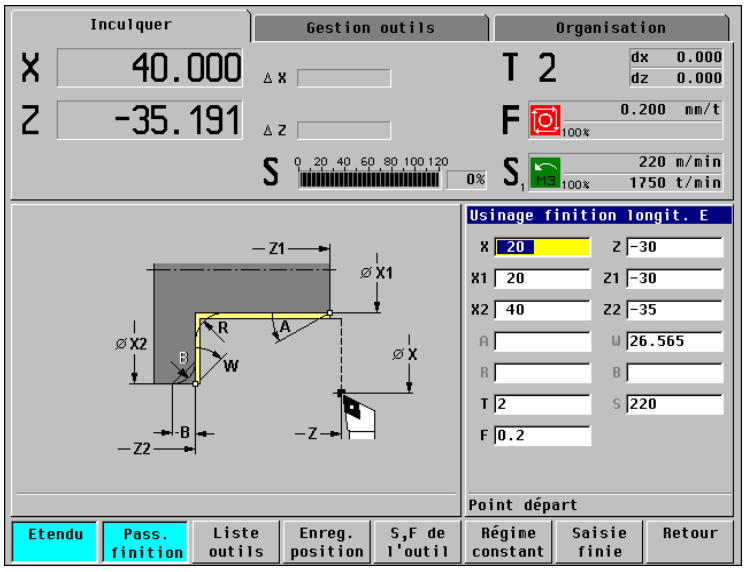
Désactivation de „Avec marche AR“ (avec retrait). La finition de la section de contour peut être ainsi réalisée en une seule passe.

Premier cycle de finition

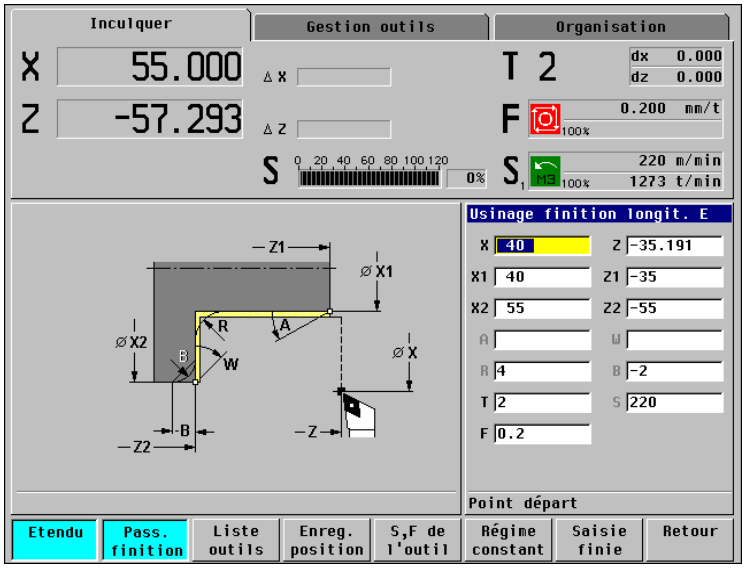


Les trois cycles de finition suivants réalisent la finition de la section de contour dessinée sur la figure.

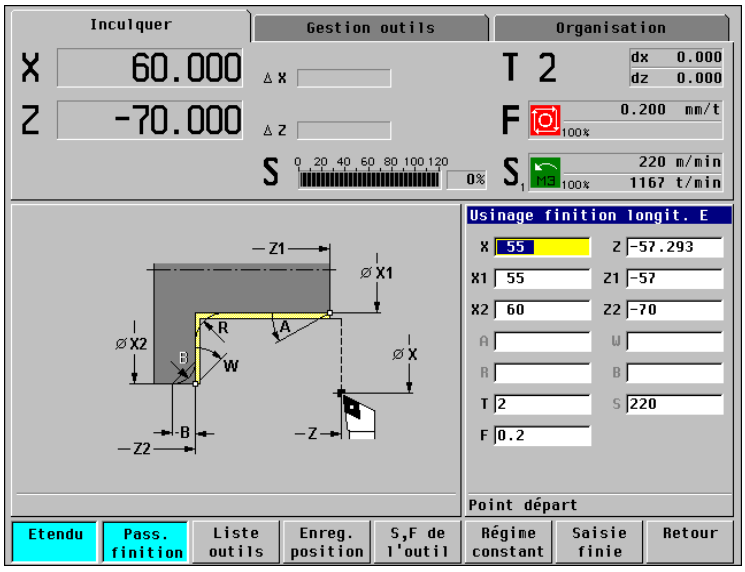
Le mode Etendu est utilisé pour tous les cycles de finition pour usiner des éléments de contour tels que biseau, arrondi, chanfrein, etc. En mode Etendu, l'outil s'immobilise en fin de cycle. Ceci est indispensable pour réaliser la finition de la section de contour „en une seule passe“.



Deuxième cycle de finition

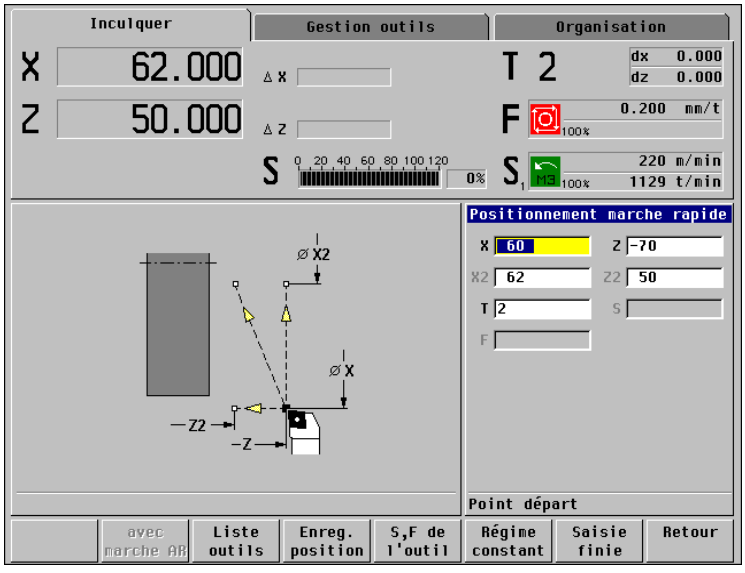


Troisième cycle de finition

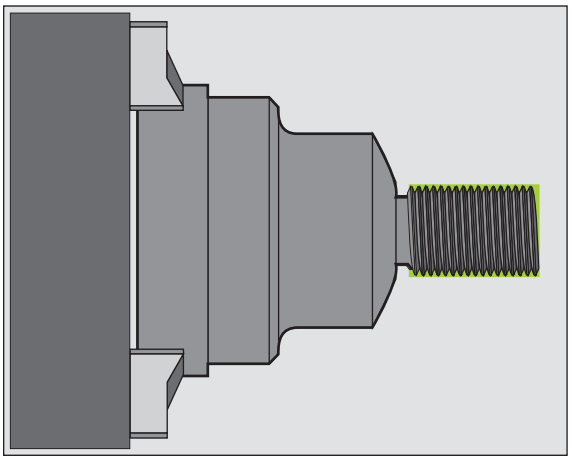


Positionnement pour le changement d'outil

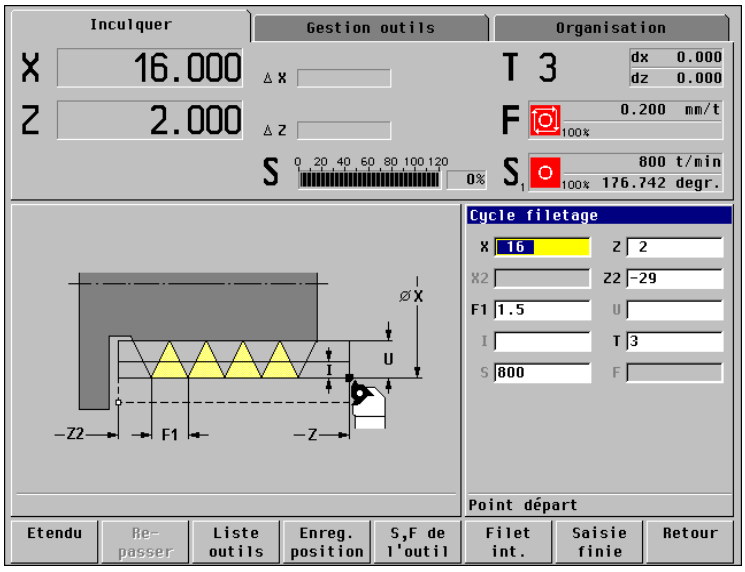
Pour retirer l'outil de finition avant d'installer l'outil de filetage, se déplacer à une „position de sécurité“



Cycle filetage

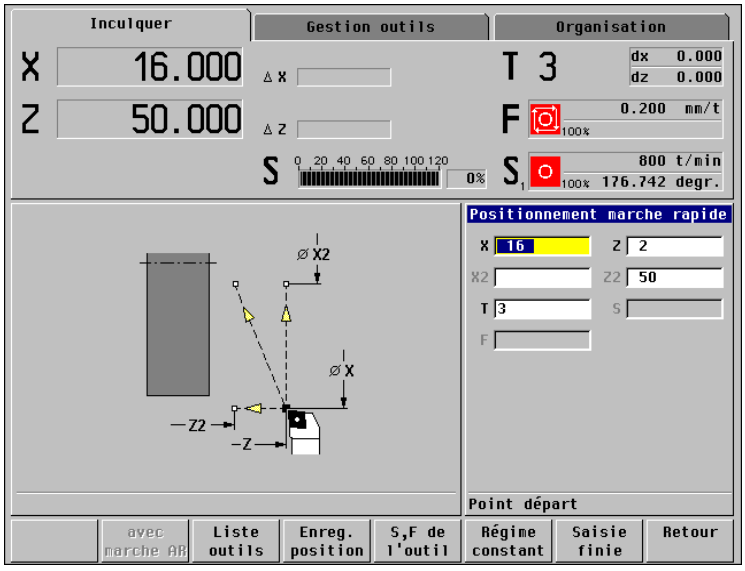


Le cycle réalise un filet simple avec un pas de vis de 1,5 mm. La MANUALplus calcule la profondeur du filet ainsi que la répartition des passes.



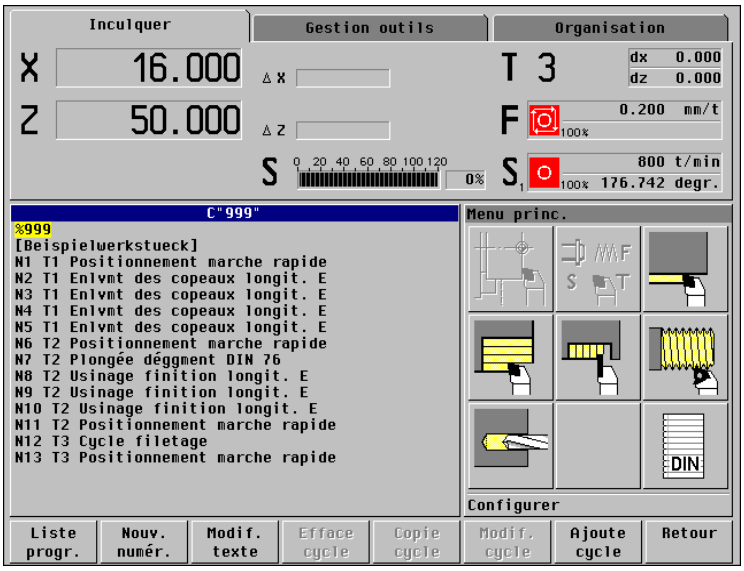
Positionnement de l'outil

L'usinage de la pièce est terminé. Pour retirer la pièce achevée, déplacer l'outil à une „position de sécurité“.



Liste des programmes

La figure de droite indique le programme-cycles qui a été créé.

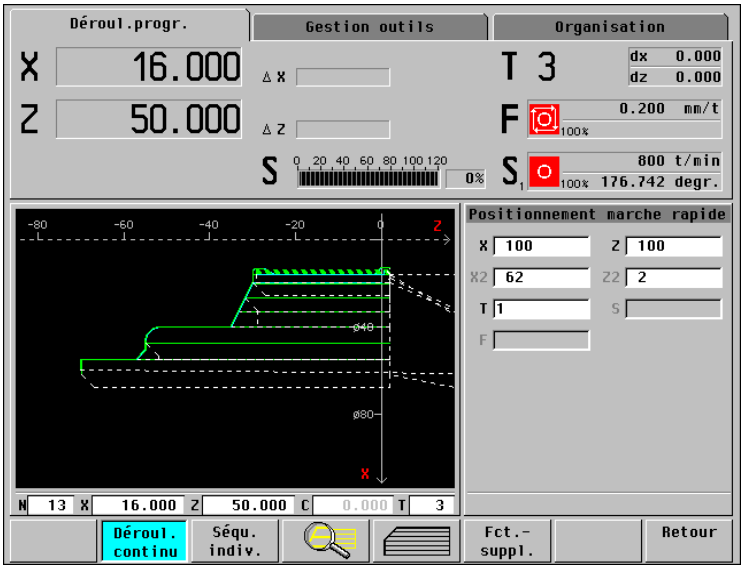


Simulation en mode „Déroulement de programme“

Le programme est simulé en mode „Déroulement de programme“.

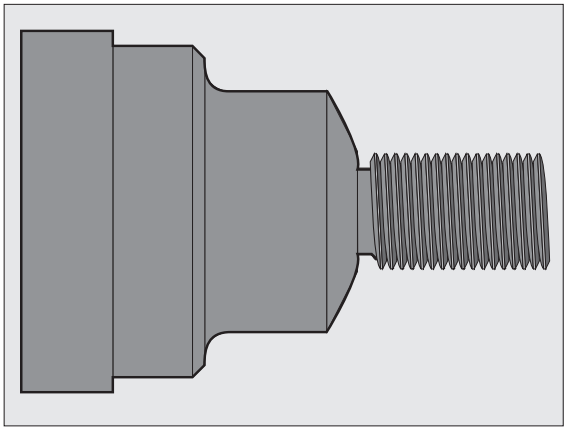
Retournez avec la „touche de menu“ au menu principal et appuyez sur ***Déroulement de programme***. La MANUALplus charge le dernier programme usiné. Dans ce cas, il s'agit de notre programme-cycles „999“.

Sur la figure de droite, l'usinage complet de la pièce a été simulé en mode Déroulement de programme. Dans cet exemple, ***Déroul. continu*** a été activé; la simulation s'effectue donc sans interruption.

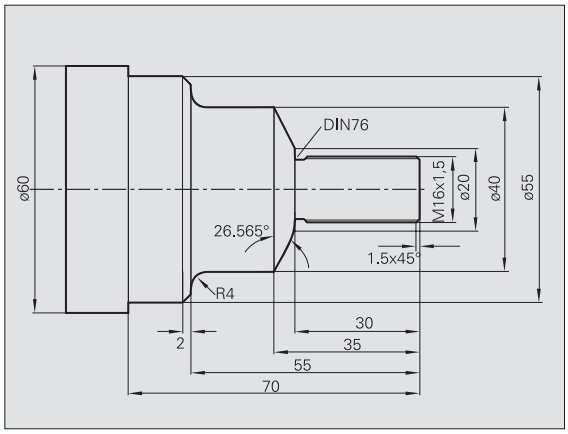


Pièce achevée

La figure de droite montre le résultat de la pièce usinée.



9.2 Exemple ICP pour „arbre fileté“



Cet exemple illustre l'usinage de l' arbre fileté à l'aide de la programmation ICP. Partant du plan d'usinage, présentons les différentes phases opératoires pour élaborer le contour ICP et l'intégrer dans les cycles ICP.

L'usinage est réalisé avec les cycles ICP longitudinaux. A la fin de l'usinage, on dispose de la définition de contour ICP ainsi que du programme-cycles.

Outils utilisés

- **Outil d'ébauche**:
  - Position T1
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - A = 93° Angle de réglage
  - B = 55° Angle de pointe
  - R = 0,8 Rayon d'outil
- **Outil de finition:**
  - Position T2
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - A = 93° Angle de réglage
  - B = 55° Angle de pointe
  - R = 0,5 Rayon d'outil
- **Outil de filetage:**
  - Position T3
  - WO = 1 Orientation d'outil

Etapes à suivre

- Brider la pièce brute (diamètre 60 mm, longueur 100 mm)
- Configurer la machine
  – Définir le point zéro pièce
  – Déterminer les cotes de l'outil
- Commuter en mode „Apprentissage“
- Introduire les cycles de positionnement pour le changement d'outil
- Créer un contour ICP
- Intégrer le contour ICP dans les cycles d'ébauche et de finition
- Exécuter le filetage

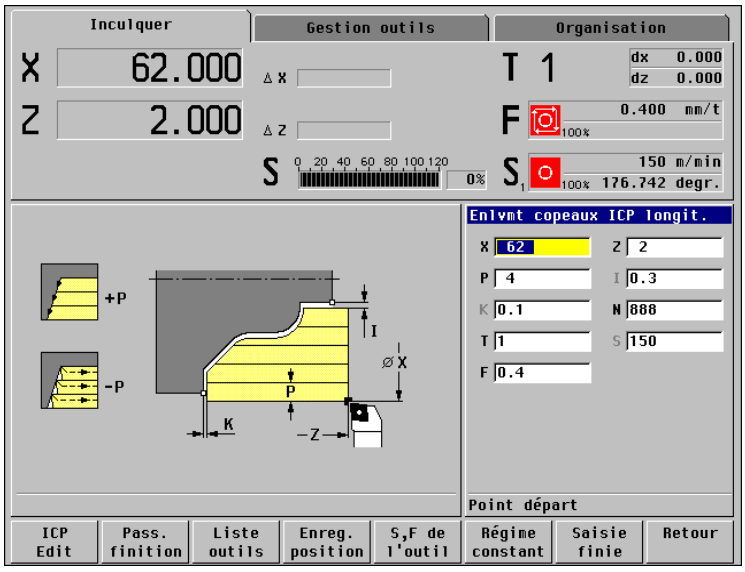
Multipasses longitudinales ICP

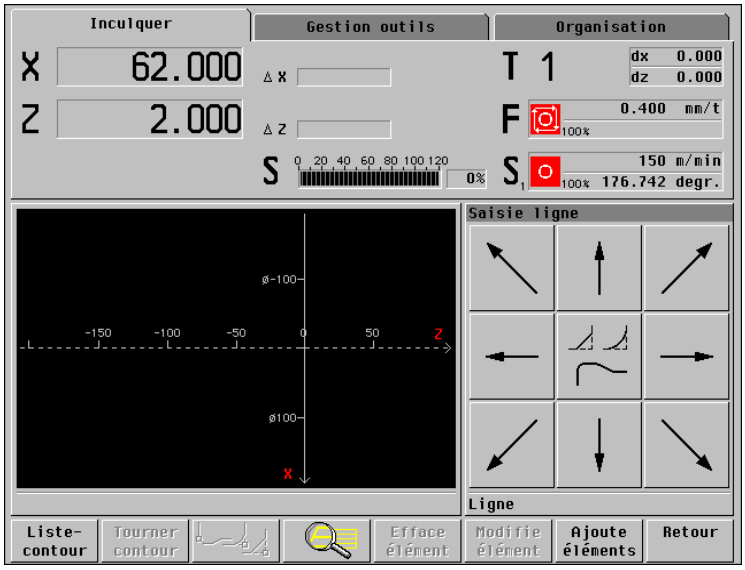
Les réglages doivent avoir été effectués sur la machine et celle-ci doit être en mode „Apprentissage“.

Dans le cycle multipasses ICP, on introduit la profondeur de passe et les surépaisseurs pour l'ébauche. Dans cet exemple, le numéro („888“) du contour ICP est introduit **avant** d'appeler l'éditeur ICP (fig. en haut et à droite).

Après avoir commuté sur l'éditeur ICP et appuyé sur ***Ajoute élément***, on introduit les données des éléments de contour.

Dans la mesure où la MANUALplus détermine le sens d'enlèvement des copeaux à partir du sens du contour, le contour ICP est décrit dans le „sens négatif de Z“.





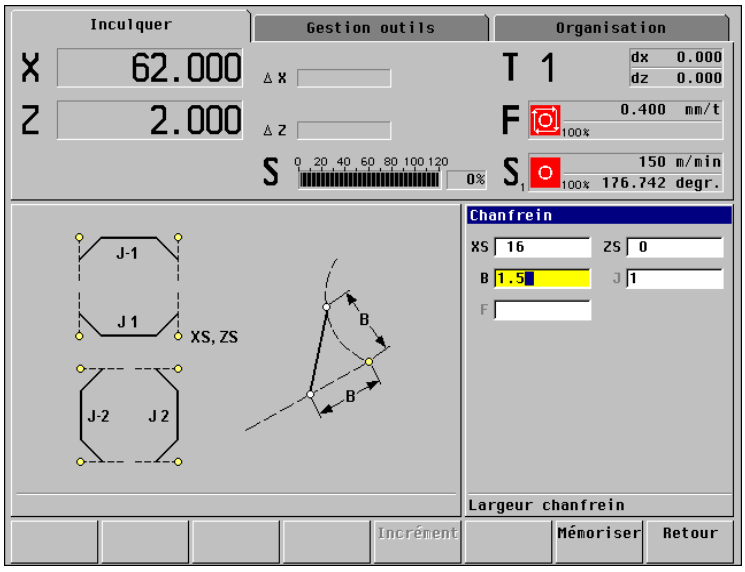
Elément du contour 1

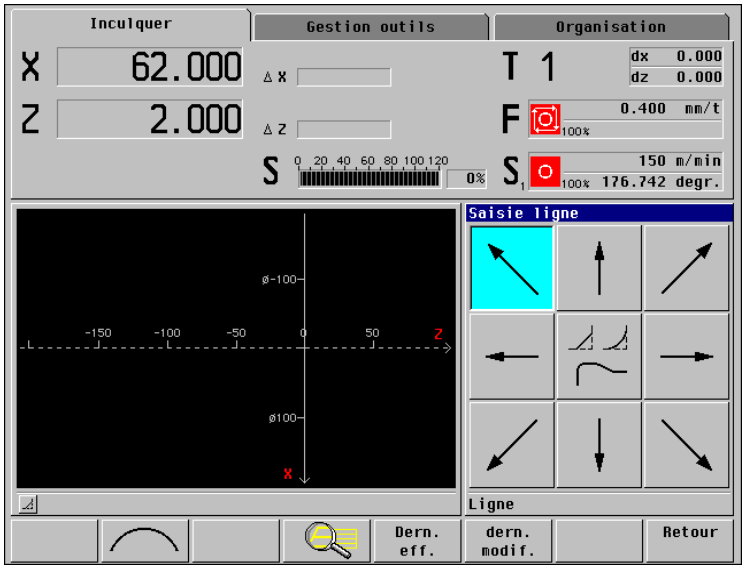
Le contour débute par l'attaque de filet (chanfrein).

La définition du point de départ du contour a lieu lors de celle du premier élément de contour en „XS, ZS“. Le point de départ coïncide avec l'angle du chanfrein.

Lorsque le premier élément du contour est un chanfrein, la position du chanfrein est déterminée avec „Position élément J“ – Ici „J=1“ (fig. en haut et à droite).

L'élément de raccordement n'est pas encore connu; le chanfrein est considéré comme étant un „élément non résolu“. La MANUALplus positionne le symbole correspondant en bas de la fenêtre graphique (fig. en bas et à droite).



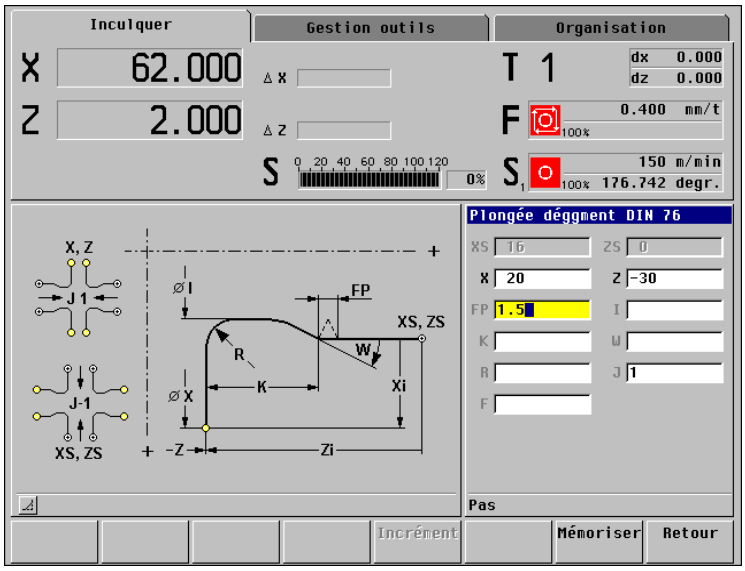


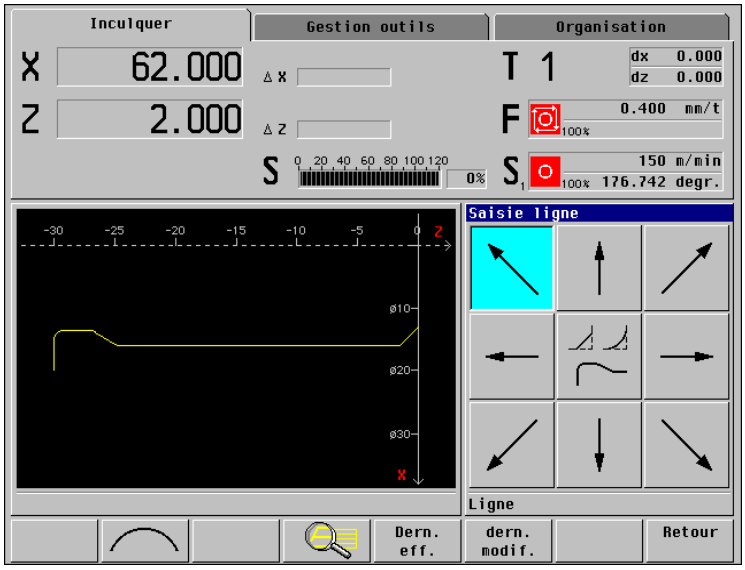
Elément du contour 2

L'élément de contour qui se raccorde au chanfrein est un dégagement. L'élément de forme „dégagement“ décrit le cylindre en avant, le dégagement proprement-dit et la surface transversale suivante.

Le contour partiel introduit précédemment est entièrement défini. La MANUALplus représente les éléments de contour et efface le symbole d'„élément chanfrein non résolu“.

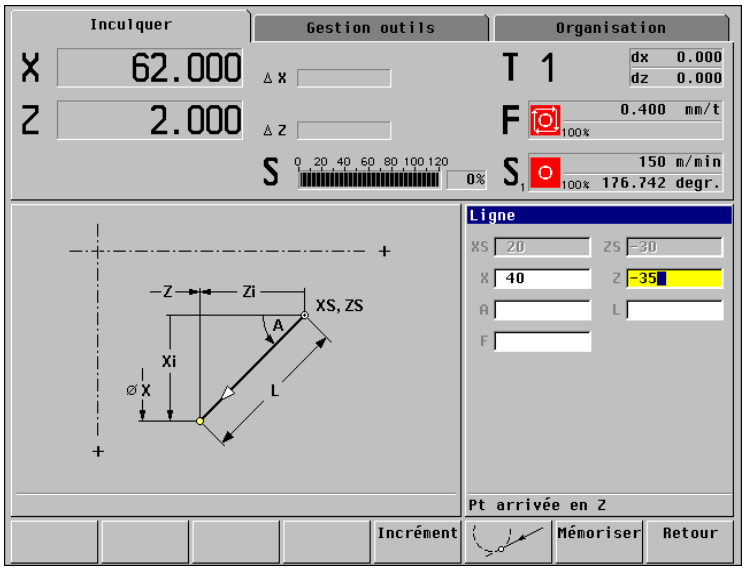
Pour la définition du dégagement et en plus du „point-cible“, on introduit aussi le pas de vis. La MANUALplus détermine les autres paramètres de cycles à partir des tableaux internes.

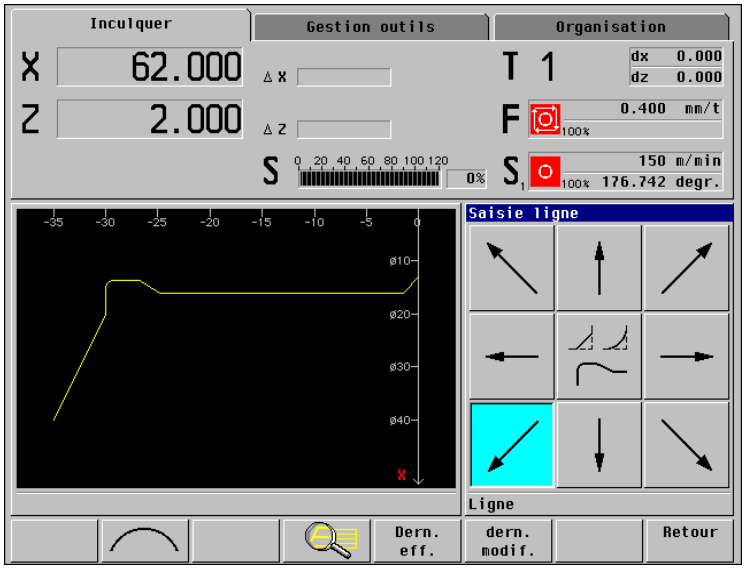




Elément du contour 3

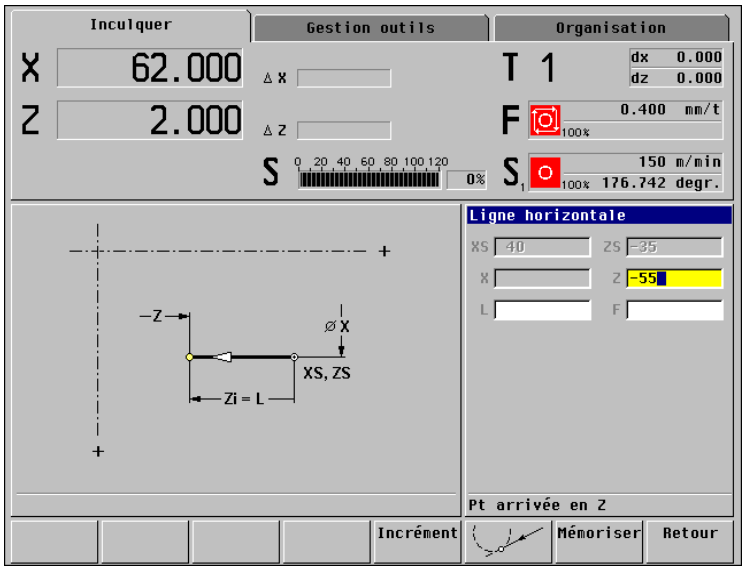
L'élément de contour suivant est un biseau. Après l'introduction des „points-cible X, Z“, la ligne est entièrement définie. La MANUALplus représente les éléments de contour.

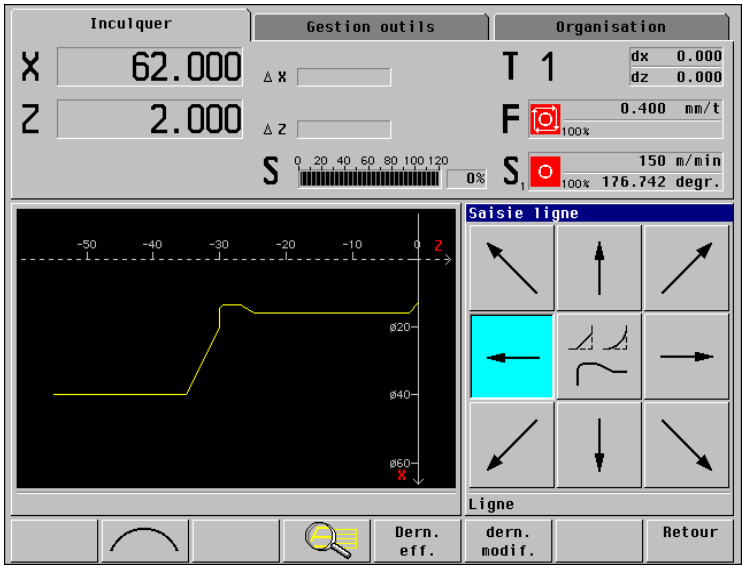




Elément du contour 4

L'élément de contour suivant est une ligne horizontale. Après l'introduction du „point-cible Z“, la ligne est entièrement définie. La MANUALplus représente les éléments de contour.

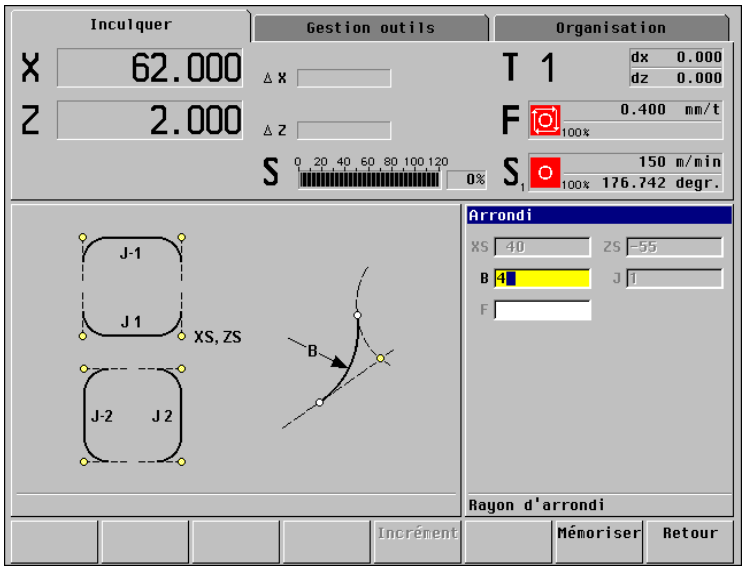


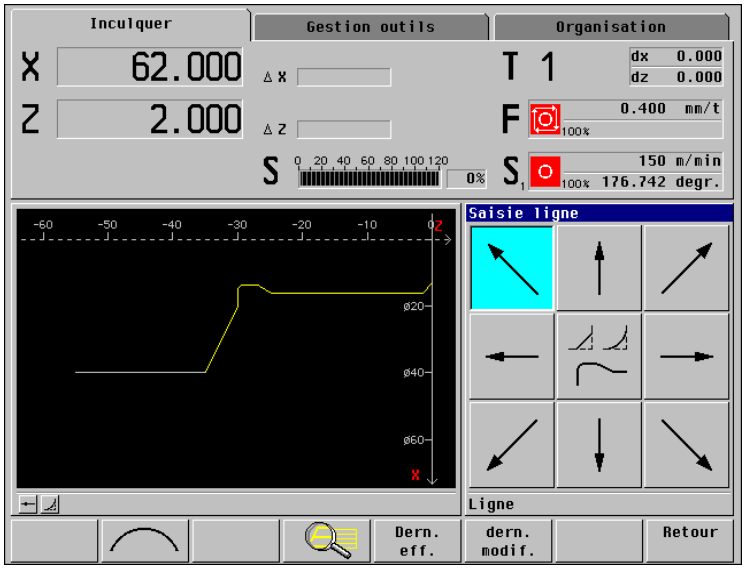


Elément du contour 5

L'élément de contour suivant est un arrondi. On introduit le „rayon d'arrondi B“.

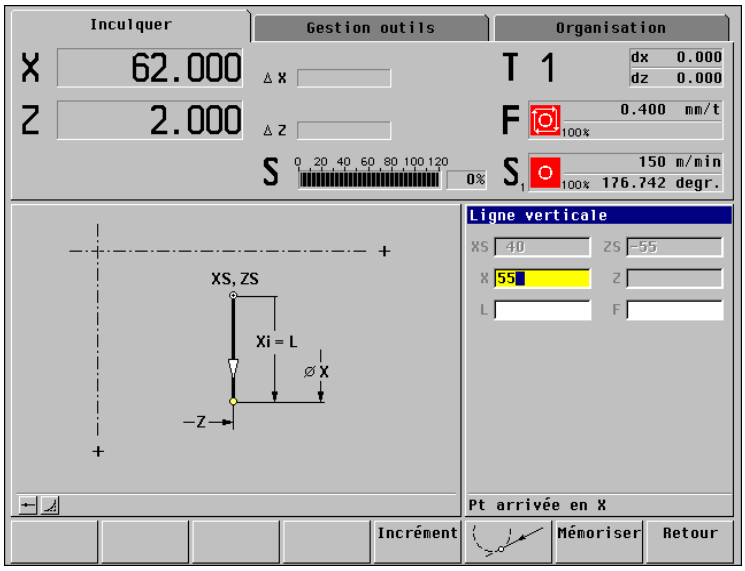
Lors de l'introduction de l'arrondi, l'élément de raccordement n'est pas encore connu. L'arrondi ainsi que l'élément linéaire précédent sont considérés comme des „éléments non résolus“. La MANUALplus positionne les symboles en dessous de la fenêtre graphique et représente la ligne horizontale précédente dans la couleur des éléments non résolus (en gris).

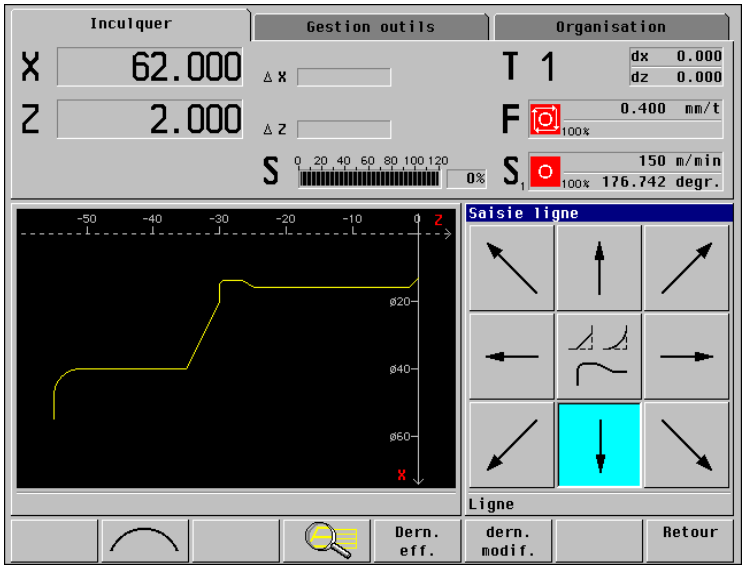




Elément du contour 6

L'élément de contour suivant est une ligne verticale. Après l'introduction du „point-cible X“, la ligne et l'arrondi précédent sont entièrement définis. La MANUALplus représente les éléments de contour – et efface les symboles des „éléments non résolus“.

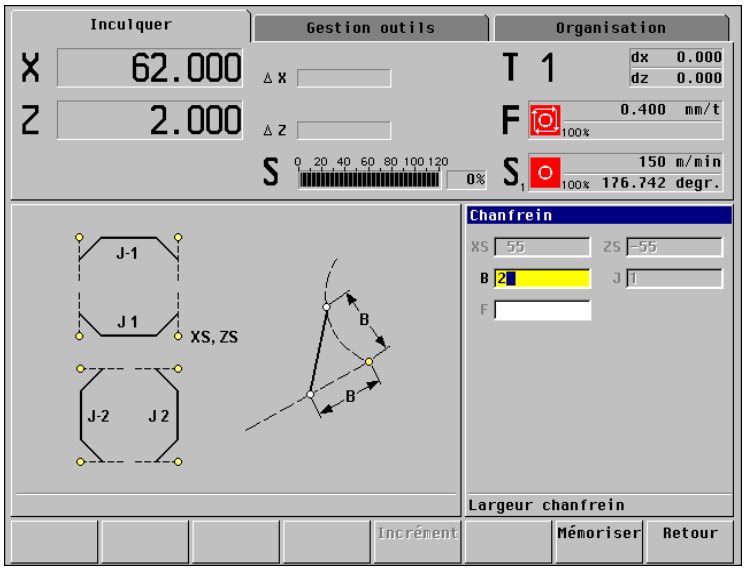


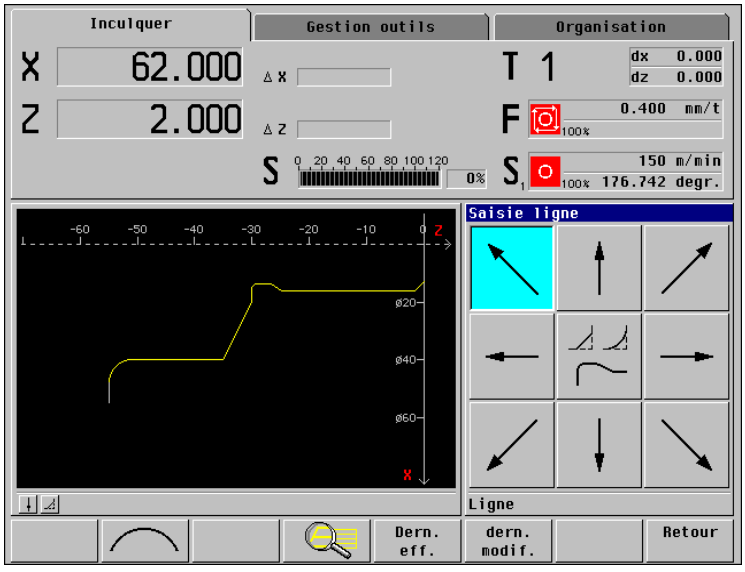


Elément du contour 7

L'élément de contour suivant est un chanfrein. On introduit la „largeur du chanfrein B“.

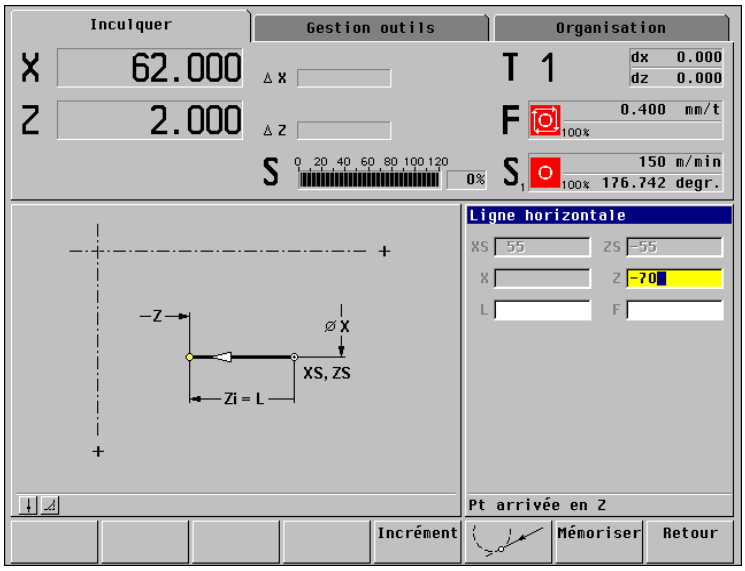
Lors de l'introduction du chanfrein, l'élément de raccordement n'est pas encore connu. Le chanfrein ainsi que l'élément linéaire précédent sont considérés comme des „éléments non résolus“. La MANUALplus positionne les symboles en dessous de la fenêtre graphique et représente la ligne horizontale précédente dans la couleur des éléments non résolus (en gris).

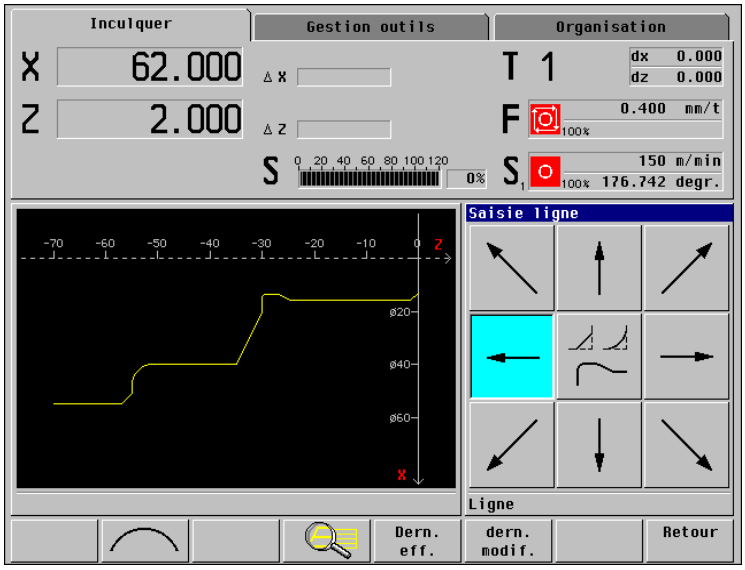




Elément du contour 8

L'élément de contour suivant est une ligne horizontale. Après l'introduction du „point-cible Z“, la ligne et le chanfrein précédent sont entièrement définis. La MANUALplus représente les éléments de contour – et efface les symboles des „éléments non résolus“.

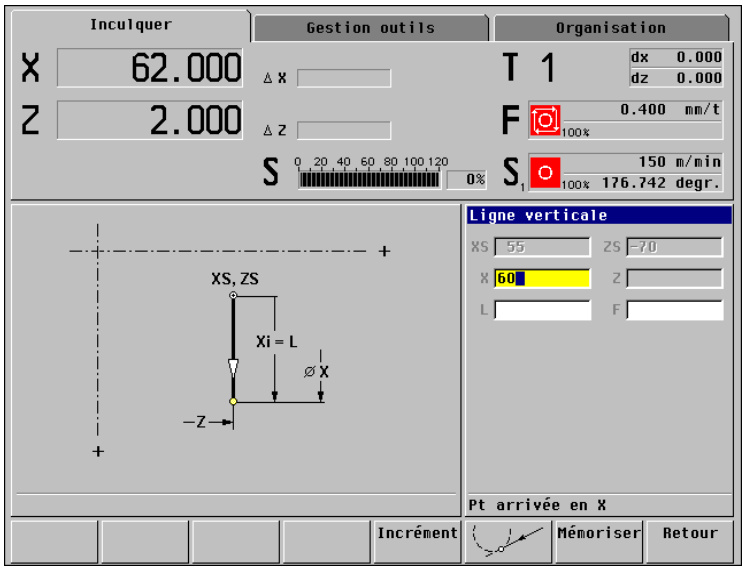


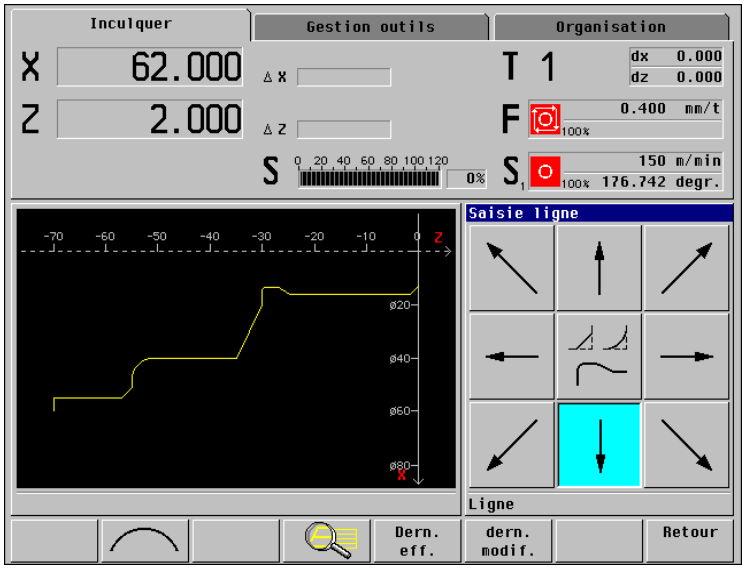


Elément du contour 9

L'élément de contour suivant est une ligne verticale. Après l'introduction du „point-cible X“, la ligne est entièrement définie. La MANUALplus représente les éléments de contour.

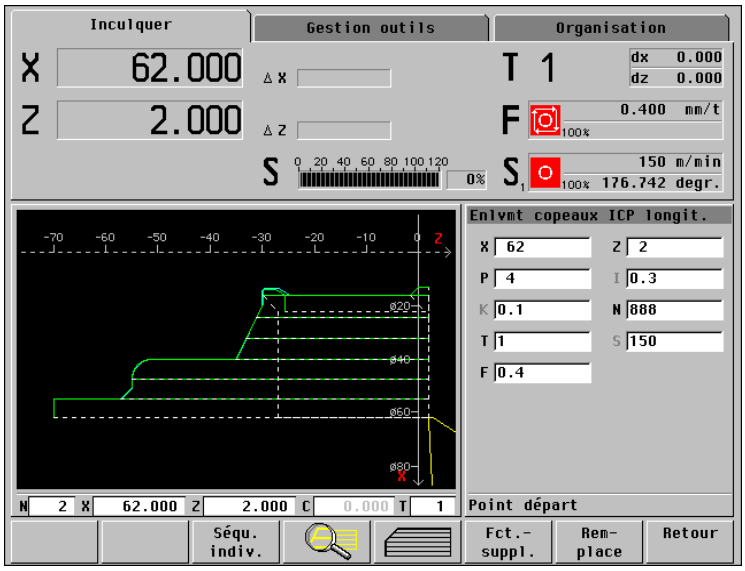
L'introduction du contour ICP est terminée. ***Retour*** ferme la programmation ICP et ***Saisie finie***, le cycle ICP.





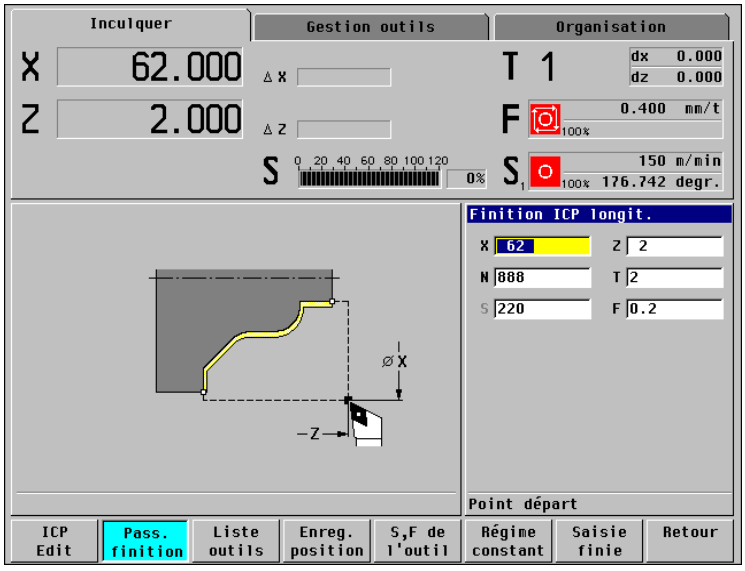
Vérifier les multipasses ICP

La procédure d'enlèvement des copeaux est vérifiée avec la „simulation graphique“ (softkey ***Graphisme***). Le cycle est ensuite enregistré dans le programme-cycles avec ***Mémorise*** ou ***Remplace***.



Finition ICP

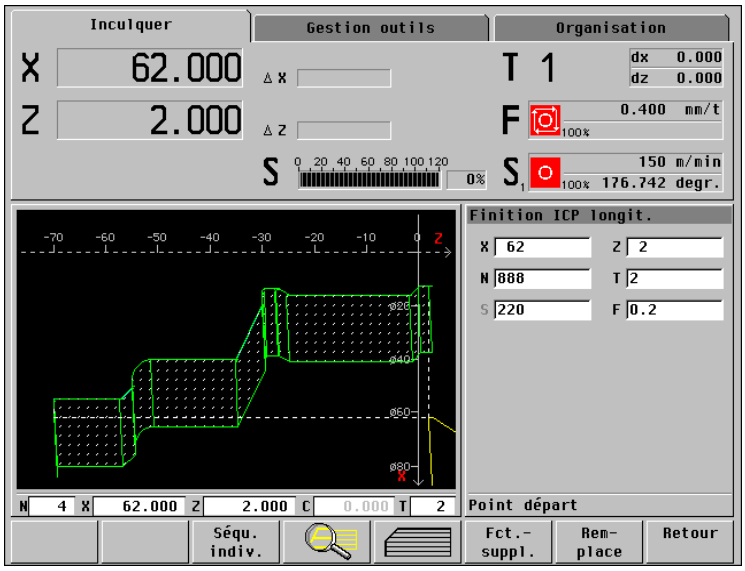
Le contour ICP„888“ (arbre fileté) est également utilisé pour le cycle de finition.



Vérifier la finition ICP

La procédure du cycle de finition ICP est vérifiée avec la „simulation graphique“ (softkey ***Graphisme***). Le cycle est ensuite enregistré dans le programme-cycles avec ***Mémorise*** ou ***Remplace***.

La MANUALplus réalise la finition „dans le sens du contour“ (fig. en haut et à droite).

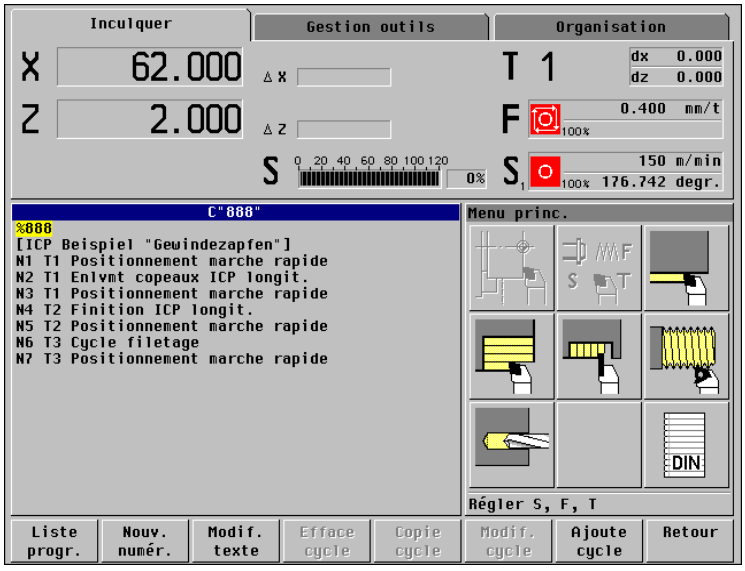


Programme-cycles „Exemple de pièce ICP“

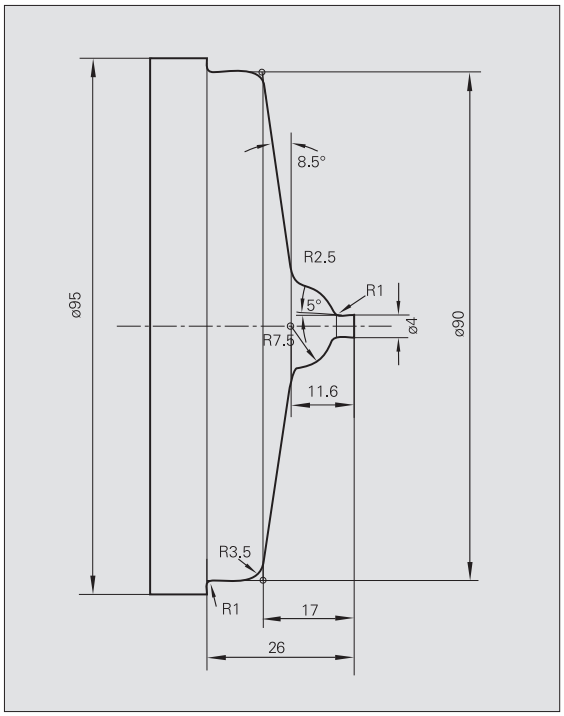
Outre les cycles ICP, le programme-cycles élaboré contient les cycles de positionnement pour le changement d'outil et le cycle de filetage (fig. en bas et à droite).

Tâches des cycles:

- N1: Enlèvement de la matière (ébauche)
- N2: Positionnement pour le changement d'outil
- N3: Finition de la pièce
- N4: Positionnement pour le changement d'outil
- N5: Usinage du filet
- N6: Positionnement pour retirer la pièce



9.3 Exemple ICP „Matrice“



Cet exemple illustre l'usinage d'une matrice à l'aide de la programmation ICP. Partant du plan d'usinage, présentons les différentes phases opératoires pour élaborer le contour ICP et l'intégrer dans les cycles ICP.

A la fin de l'usinage, on dispose de la définition de contour ICP ainsi que du programme-cycles.

L'usinage est réalisé avec les cycles ICP transversaux.

Outils utilisés

- **Outil d'ébauche**:
  - Position T1
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - A = 93° Angle de réglage
  - B = 55° Angle de pointe
  - R = 0,8 Rayon d'outil
- **Outil de finition:**
  - Position T2
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - A = 93° Angle de réglage
  - B = 55° Angle de pointe
  - R = 0,5 Rayon d'outil

Etapes à suivre

- Brider la pièce brute (diamètre 95 mm, longueur 100 mm)
- Configurer la machine
  – Définir le point zéro pièce
  – Déterminer les cotes de l'outil
- Commuter en mode „Apprentissage“
- Introduire les cycles de positionnement pour le changement d'outil
- Créer un contour ICP
- Intégrer le contour ICP dans les cycles d'ébauche et de finition

Multipasses transversales ICP

Les réglages doivent avoir été effectués sur la machine et celle-ci doit être en mode „Apprentissage“.

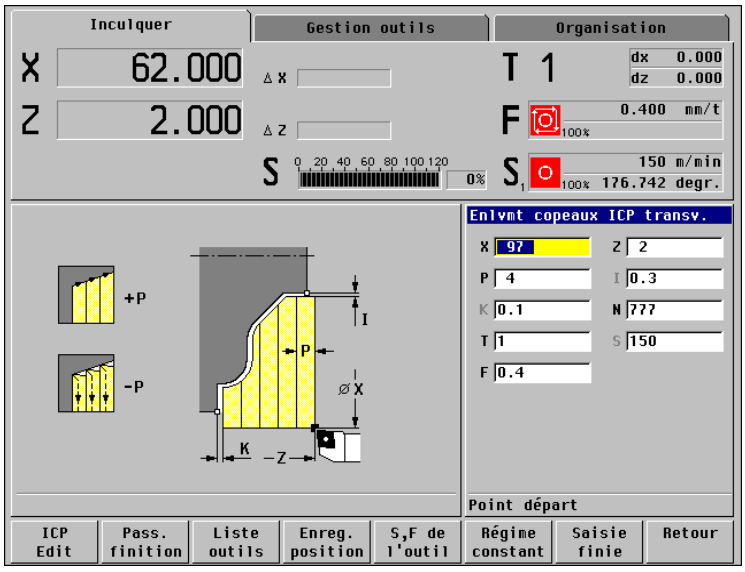
Dans le cycle multipasses ICP, on introduit la profondeur de passe et les surépaisseurs pour l'ébauche. Dans cet exemple, le numéro du contour ICP est introduit **avant** d'appeler l'éditeur ICP (fig. en haut et à droite).

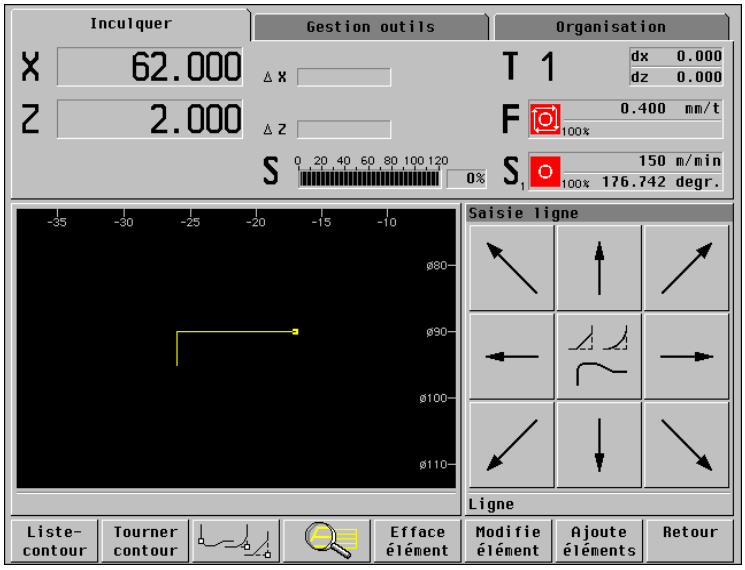
Avec ***ICP Edit***, vous commutez vers la programmation ICP. Dans cet exemple, les deux premiers éléments de contour de l'„exemple ICP matrice“ (numéro de contour ICP 777) ont déjà été introduits.

On introduit tout d'abord le „contour brut“. Puis on définit les arrondis avec l'„insertion“ d'élément.

Ajoute élément commute vers le mode d'introduction de l'éditeur ICP (fig. en bas et à droite).

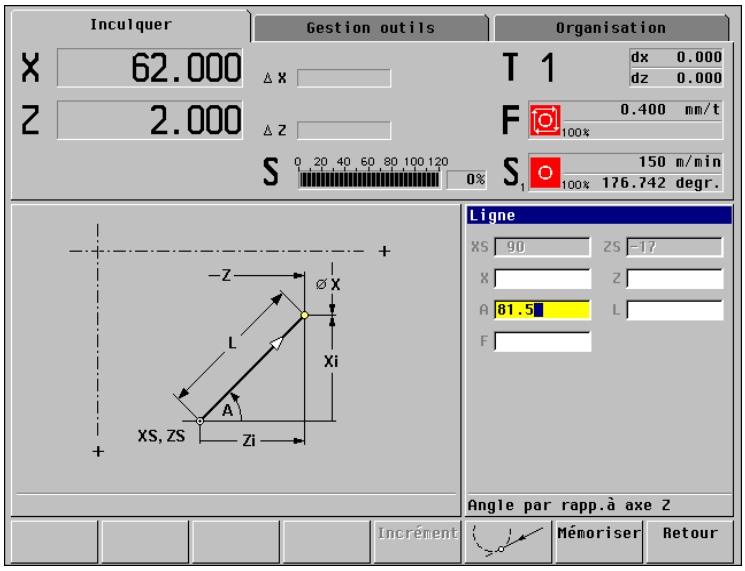
Dans la mesure où la MANUALplus détermine le sens d'enlèvement des copeaux à partir du sens du contour, le contour ICP est décrit dans le „sens négatif de Z“.

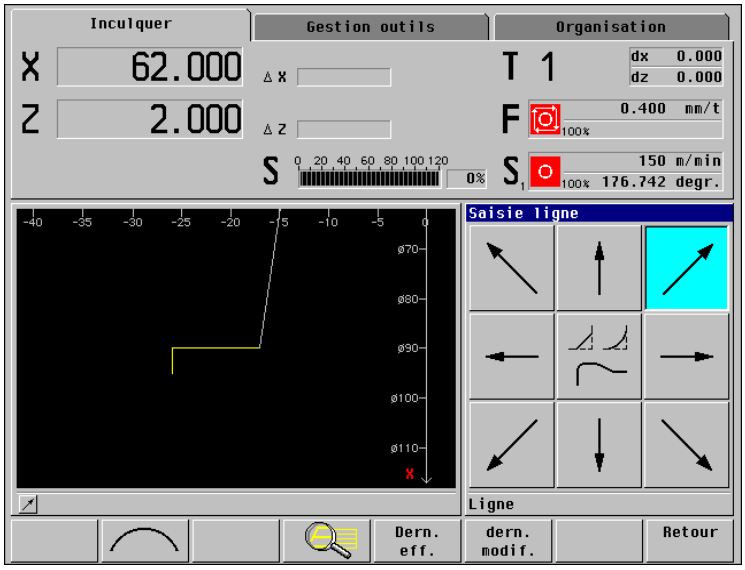




Elément du contour 3

L'élément de contour suivant est un biseau. On ne connaît que l'angle de l'élément linéaire. La MANUALplus positionne le symbole pour l'„élément non résolu“ en dessous de la fenêtre graphique et représente la ligne dans la couleur des éléments non résolus (en gris).

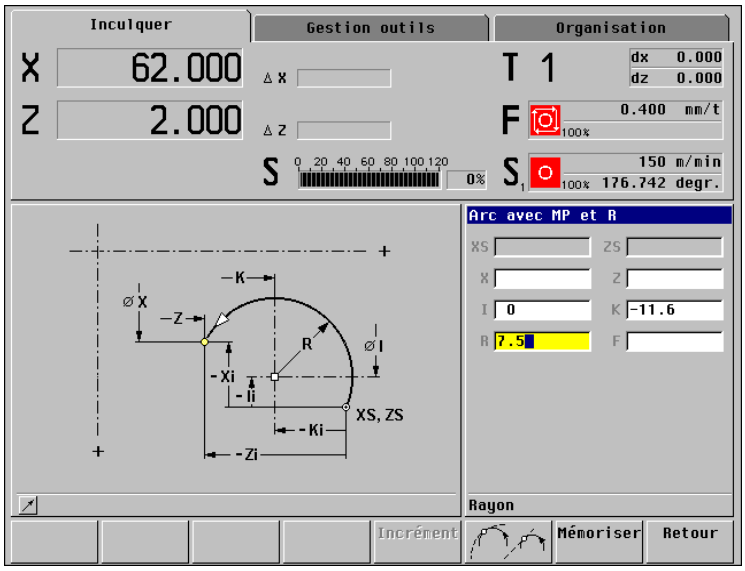


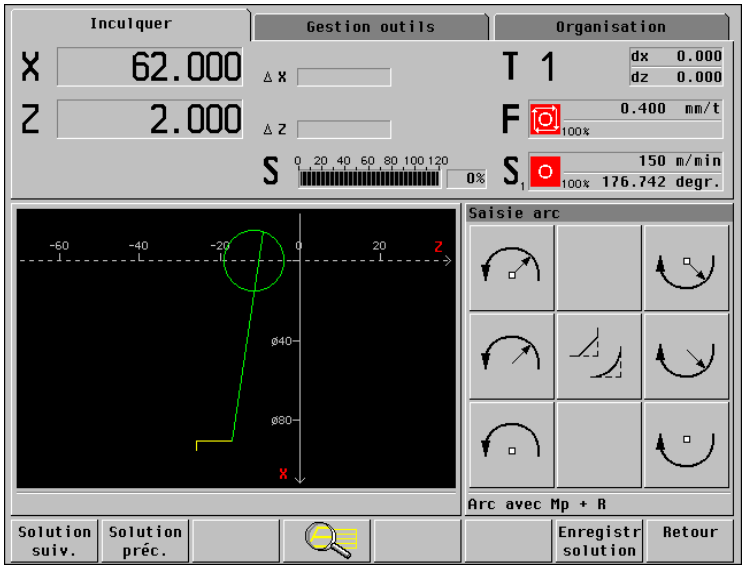


Elément du contour 4

L'élément de contour suivant est un arc de cercle dont on connaît le centre et le rayon.

Comme il y a deux solutions possibles, la MANUALplus affiche la „sélection des solutions“ (fig. en bas et à droite et à la page suivante, en haut et à droite).

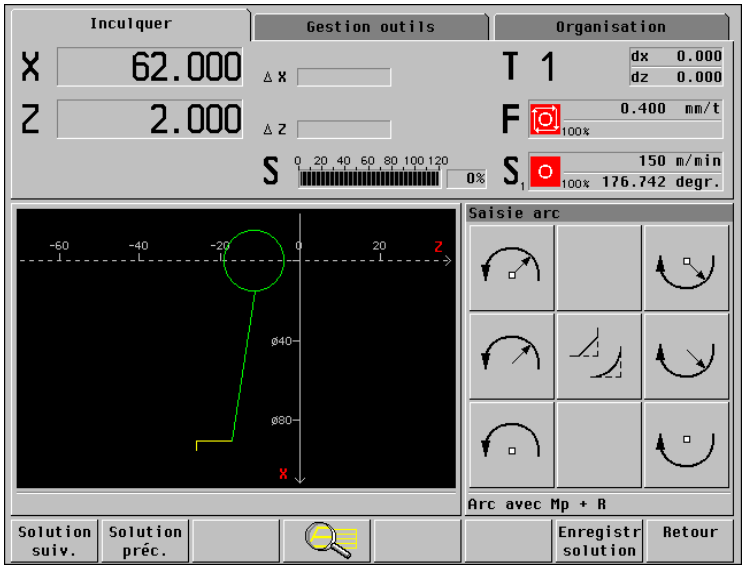


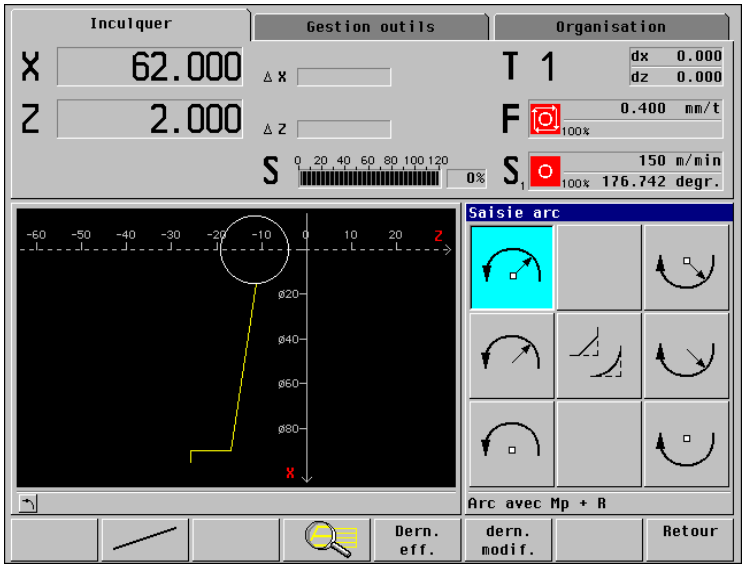


Enregistr. solution valide la solution désirée.

Le biseau précédent est maintenant entièrement défini. L'arc de cercle n'est pas encore entièrement défini.

La MANUALplus positionne le symbole pour l'„élément non résolu“ en dessous de la fenêtre graphique et représente la ligne dans la couleur des éléments non résolus (en gris).

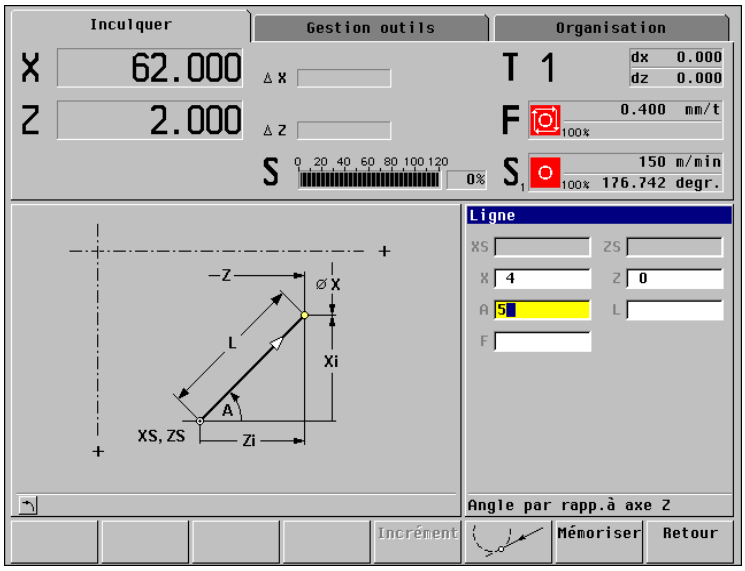


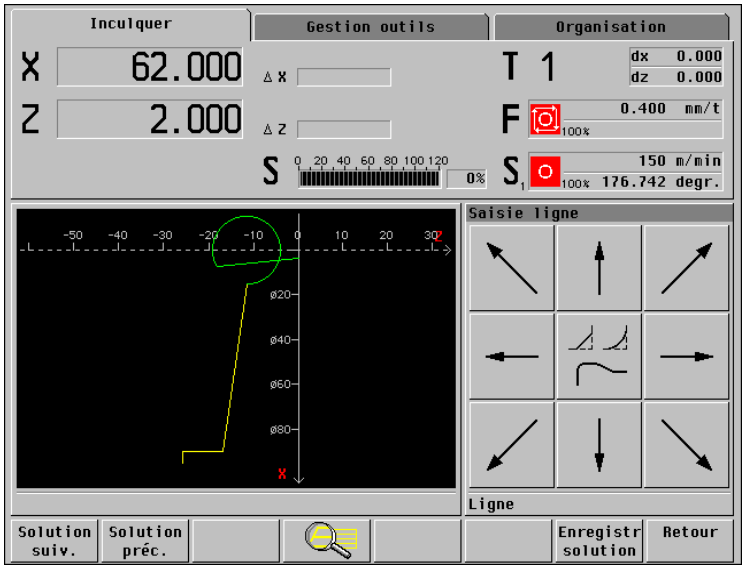


Elément du contour 5

L'élément de contour suivant est un biseau. Après l'introduction du „point-cible X, Z“ et de l'„angle A“, la ligne est entièrement définie.

Comme il y a deux solutions possibles, la MANUALplus affiche la „sélection des solutions“ (fig. en bas et à droite et à la page suivante, en haut et à droite).

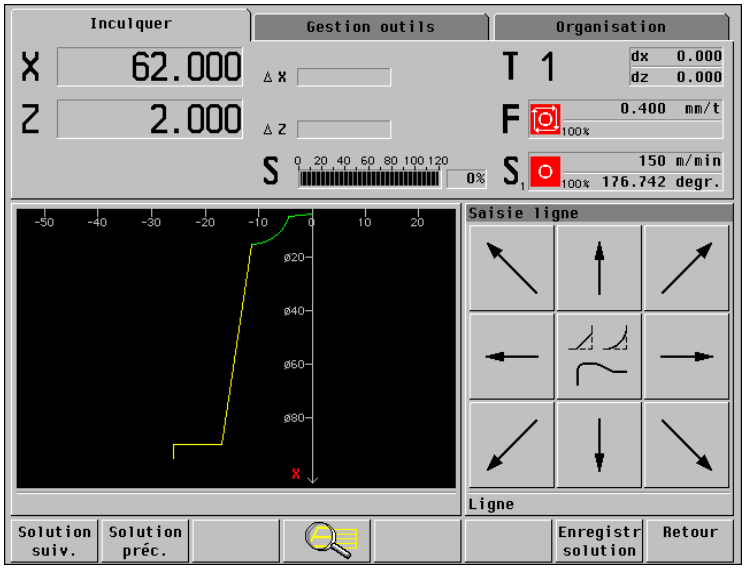


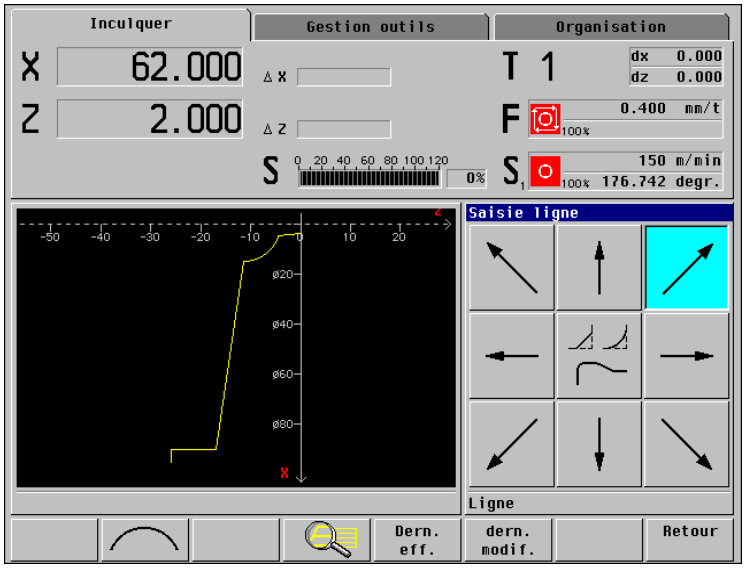


Enregistr. solution valide la solution désirée.

L'arc de cercle précédent ainsi que le biseau sont maintenant entièrement définis. La MANUALplus représente les éléments de contour – et efface les symboles des „éléments non résolus“.

L'introduction du „contour brut“ est terminée. On quitte le mode d'introduction avec ***Retour***.

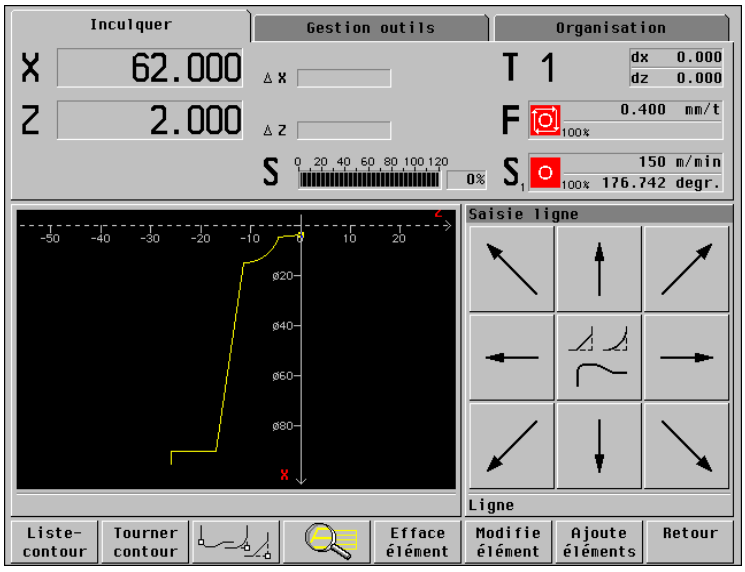


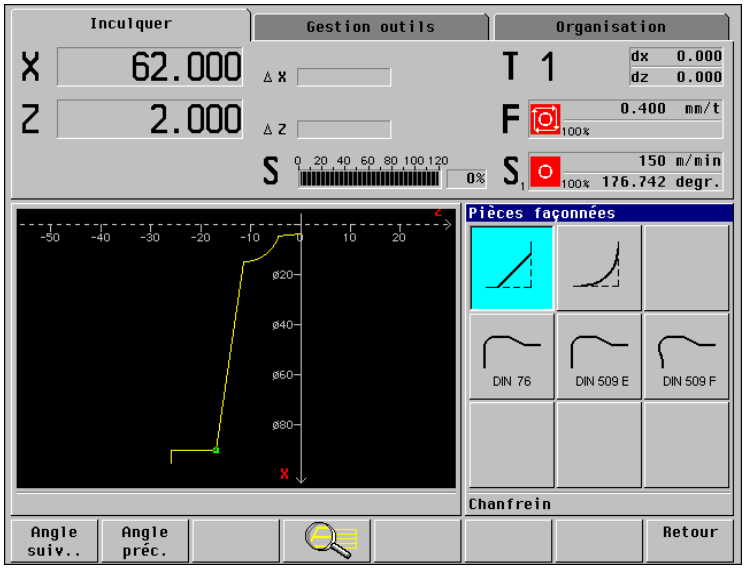


Arrondi d'angle

L'introduction des arrondis s'effectue par „insertion“ d'élément. Pour cela, on sélectionne tout d'abord l'angle de contour, puis on introduit le rayon de l'arrondi.

Pour sélectionner l'insertion, appuyer sur la softkey d'***Insertion*** (représentée symboliquement – Fig. en haut et à droite). On sélectionne ensuite la position de l'arrondi avec ***Angle suiv./Angle préc.*** (fig. en bas et à droite).

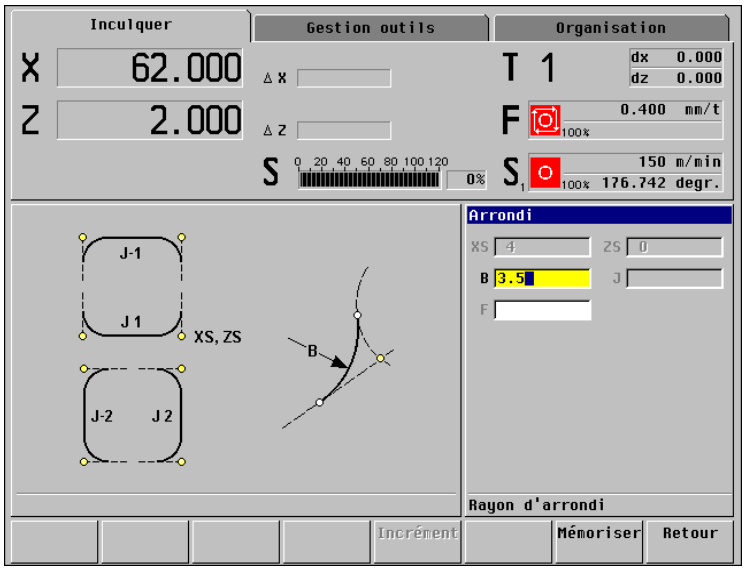


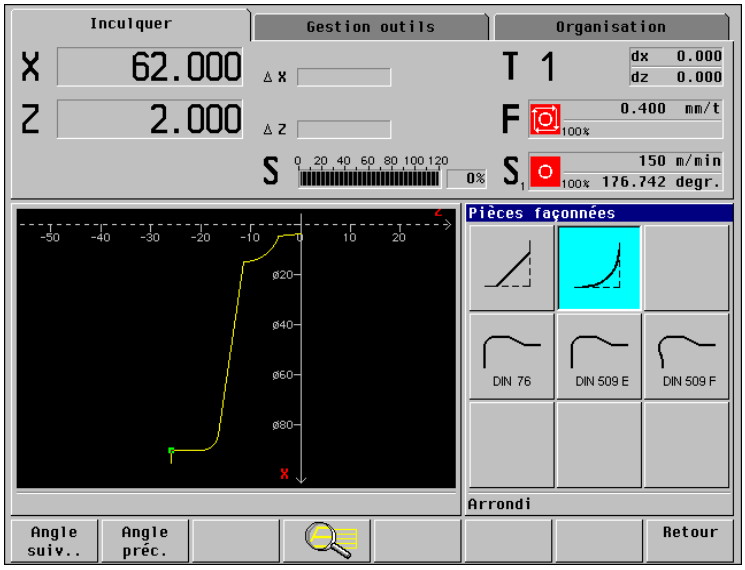


Introduire l'arrondi

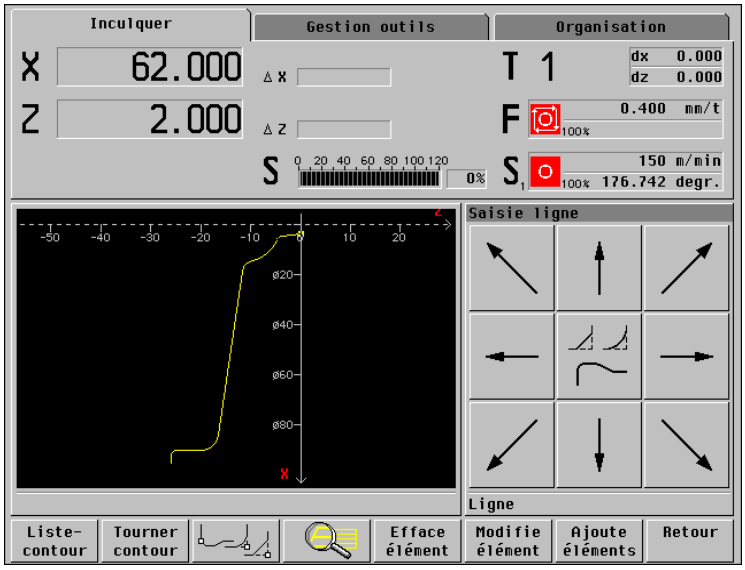
Vous définissez l'arrondi avec le „rayon d'arrondi B“. La MANUALplus articule l'arrondi dans le contour ICP existant et dessine le contour „affiné“.

Si d'autres angles existent, l'angle de contour suivant est proposé (fig. en bas et à droite).





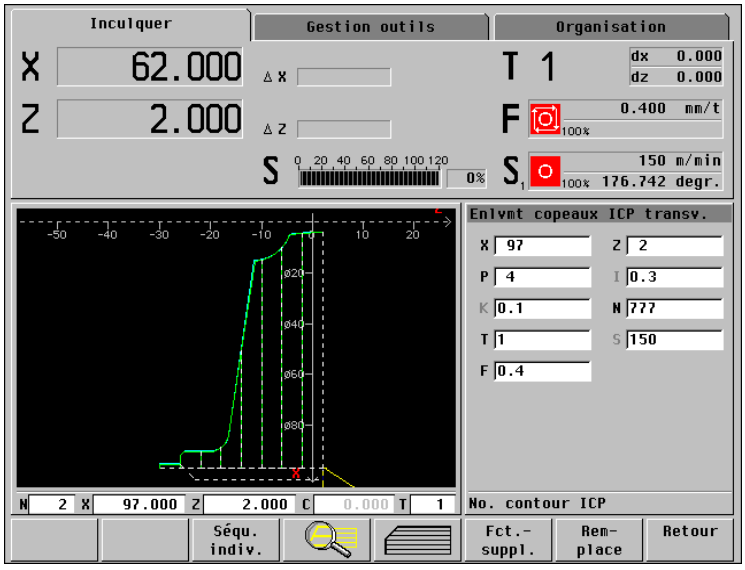
L'introduction du contour ICP est terminée. ***Retour*** ferme la programmation ICP et ***Saisie finie***, le cycle ICP.



Vérifier les multipasses ICP

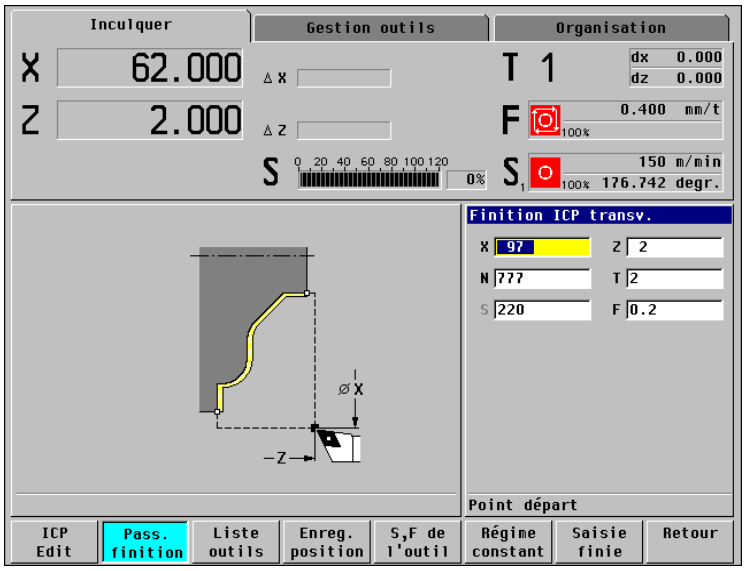
L'exécution de l'enlèvement de copeaux est vérifiée avec la simulation. La simulation est appelée avec la softkey ***Graphisme***.

Le cycle est ensuite enregistré dans le programme-cycles avec ***Mémorise*** ou ***Remplace***.



Finition ICP

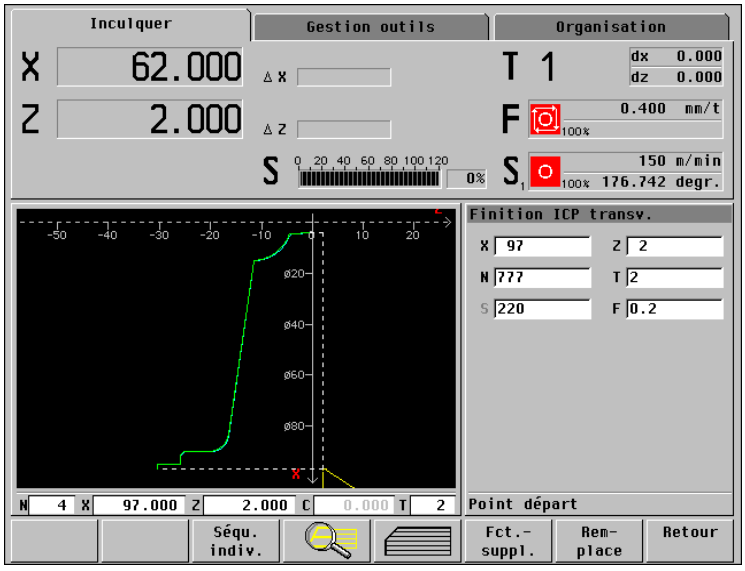
Le contour ICP„777“ („matrice“) est également utilisé pour la finition.



Vérifier la finition ICP

La procédure du cycle de finition ICP est vérifiée avec la „simulation graphique“ (softkey ***Graphisme***). Le cycle est ensuite enregistré dans le programme-cycles avec ***Mémorise*** ou ***Remplace***.

La MANUALplus réalise la finition „dans le sens du contour“ (fig. en bas et à droite).

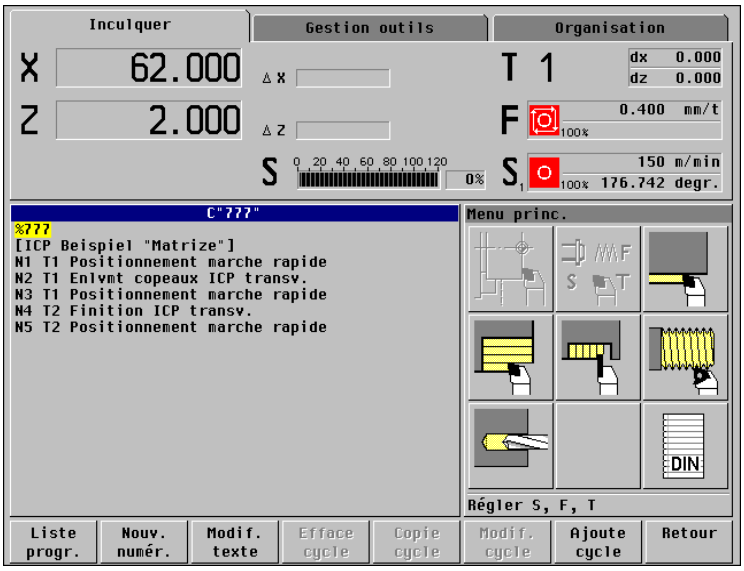


Programme-cycles exemple ICP „Matrice“

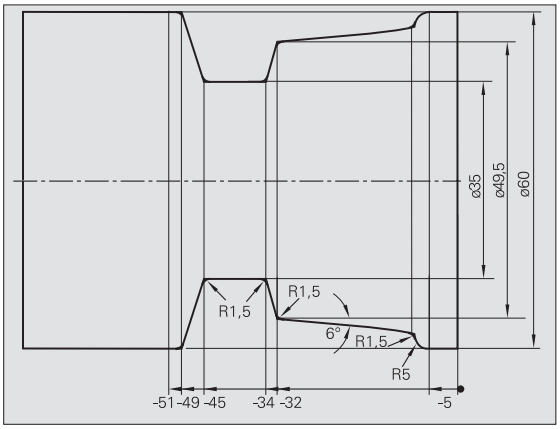
Outre les cycles ICP, le programme-cycles élaboré contient des cycles de positionnement pour le changement d'outil (fig. de droite).

Tâches des cycles:

- N1: Enlèvement de la matière (ébauche)
- N2: Positionnement pour le changement d'outil
- N3: Finition de la pièce
- N4: Positionnement pour retirer la pièce



9.4 Exemple ICP „Cycle de gorges“



Cet exemple illustre l'utilisation du cycle d'usinage de gorges ICP. Partant du plan d'usinage, présentons les phases opératoires pour élaborer le contour ICP et l'intégrer dans les cycles ICP.

A la fin de l'usinage, on dispose de la définition de contour ICP ainsi que du programme-cycles.

L'usinage est réalisé avec les „gorges radiales ICP“.

Outil installé

- **Outil „rentrant“**:
  - Position T4
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - R = 0,2 Rayon d'outil
  - K = 5 Largeur de la dent

Etapes à suivre

- Brider la pièce brute (diamètre 60 mm, longueur 65 mm)
- Configurer la machine
  – Définir le point zéro pièce
  – Déterminer les cotes de l'outil
- Commuter en mode „Apprentissage“
- Introduire les cycles de positionnement pour le changement d'outil
- Appeler le cycle de gorges ICP
- Créer un contour ICP
- Intégrer le contour ICP dans le cycle de finition de gorge

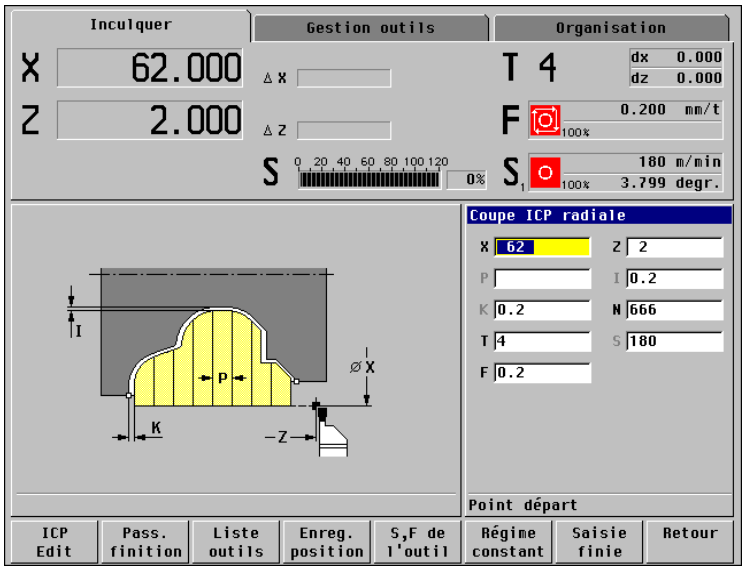
Gorges radiales ICP

Les réglages doivent avoir été effectués sur la machine et celle-ci doit être en mode „Apprentissage“.

Dans le cycle d'usinage de gorges ICP, on introduit les surépaisseurs pour le pré-usinage. On n'introduit pas la largeur de passe. La MANUALplus calcule ensuite une répartition des passes comportant des passes < 80% de la largeur de la dent définie dans les données d'outils (fig. de droite).

Après avoir indiqué les paramètres de cycles, commutez sur la programmation ICP avec ***ICP Edit***. ***Ajoute élément*** commute vers le mode d'introduction.

On introduit tout d'abord le „contour brut“. Puis on définit les arrondis avec l'„insertion“ d'élément.

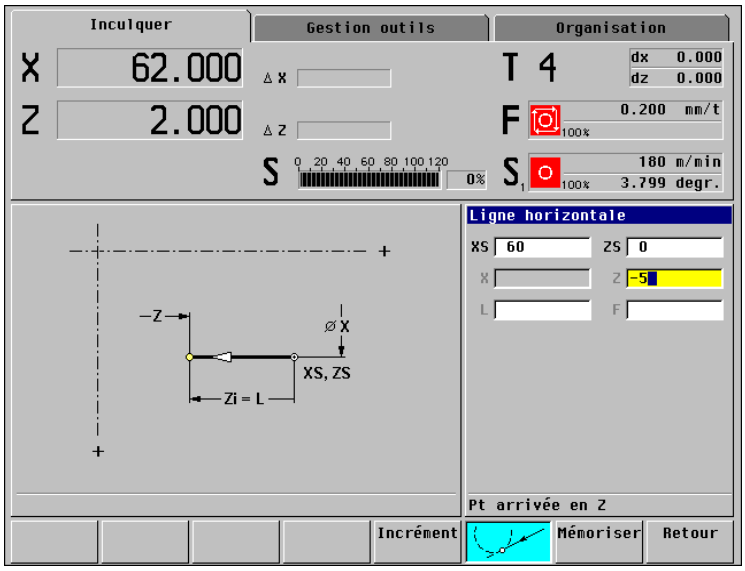


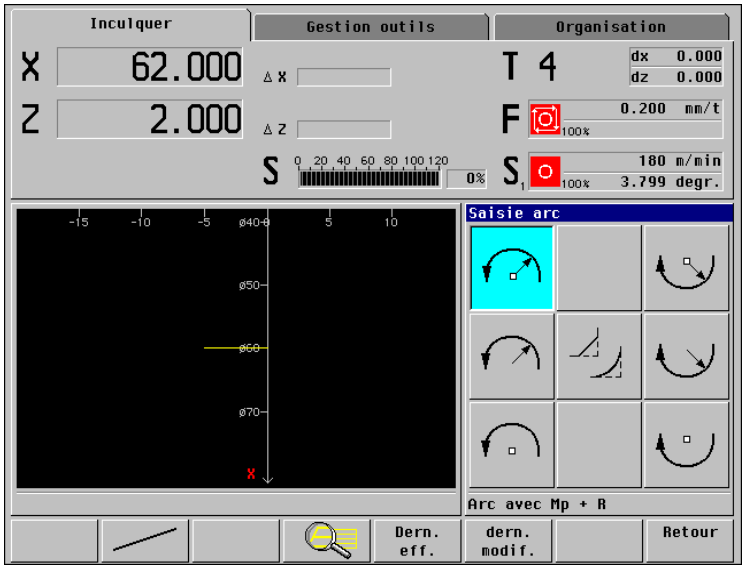
Elément du contour 1

Le contour débute par une ligne horizontale se raccordant „tangentiellement“ à l'arc de cercle suivant.

L'indication du point de départ du contour ICP s'effectue avec la définition du premier élément de contour en „XS, ZS“.

Après l'introduction du „point-cible Z“, la ligne est entièrement définie. La MANUALplus représente l'élément du contour.

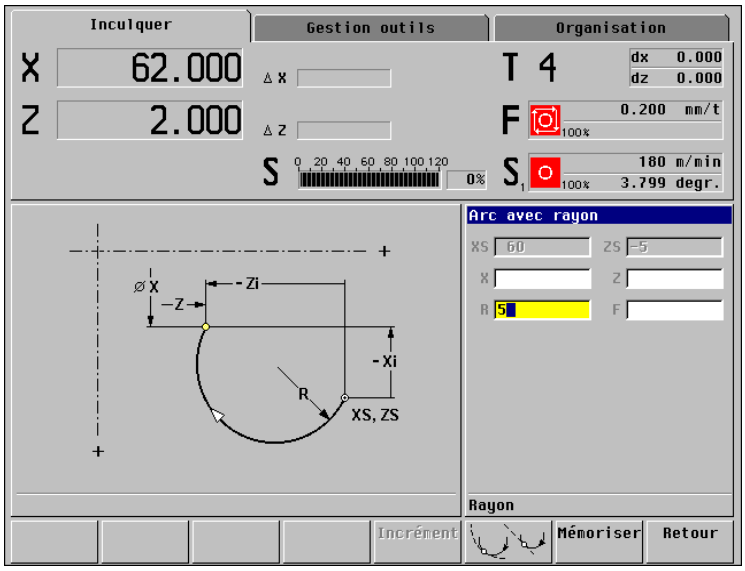


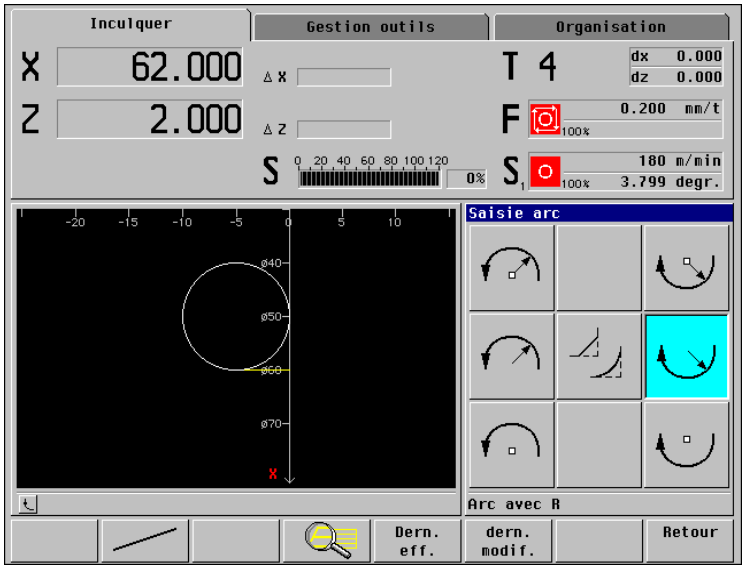


Elément du contour 2

L'élément de contour suivant est un arc de cercle dont on ne connaît que le rayon. L'arc de cercle n'est pas encore entièrement défini.

La MANUALplus positionne le symbole correspondant en dessous de la fenêtre graphique et représente l'arc de cercle dans la couleur des éléments non résolus (en gris).



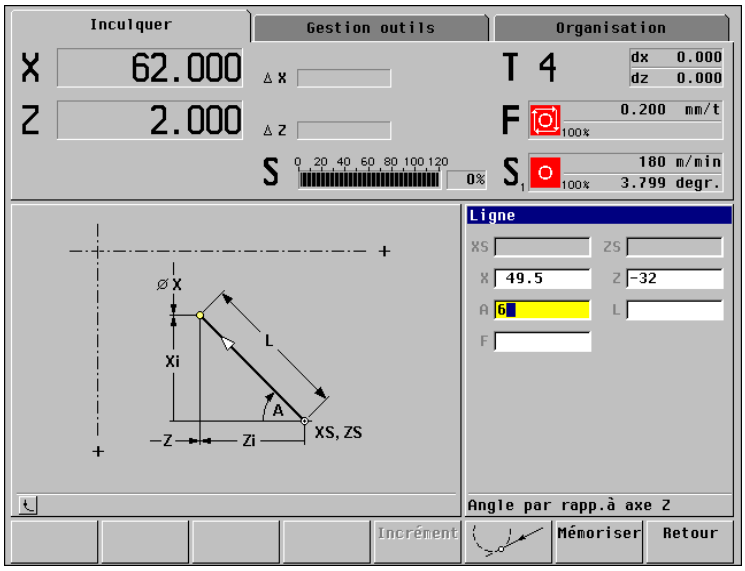


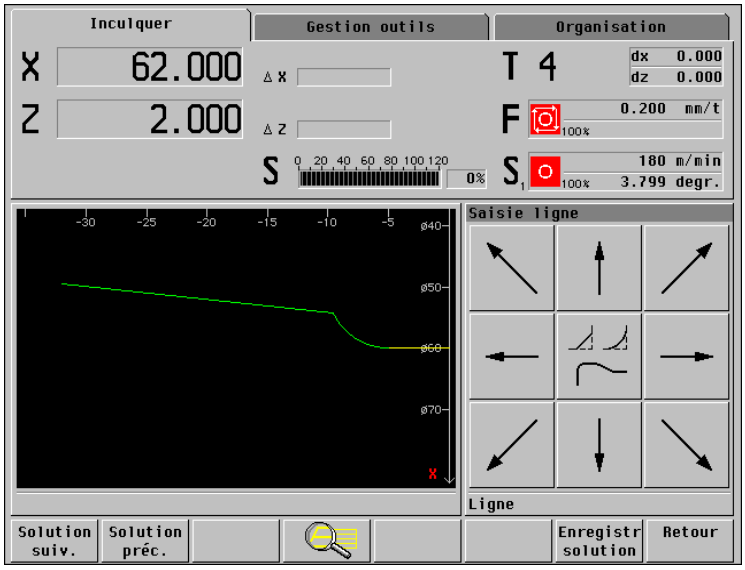
Elément du contour 3

L'élément de contour suivant est un biseau dont on connaît le point-cible et l'angle.

Comme il y a deux solutions, la MANUALplus affiche la „sélection des solutions“. ***Enregistr. solution*** valide la solution désirée (fig. en bas et à droite).

L'arc de cercle précédent ainsi que le biseau sont maintenant entièrement définis.

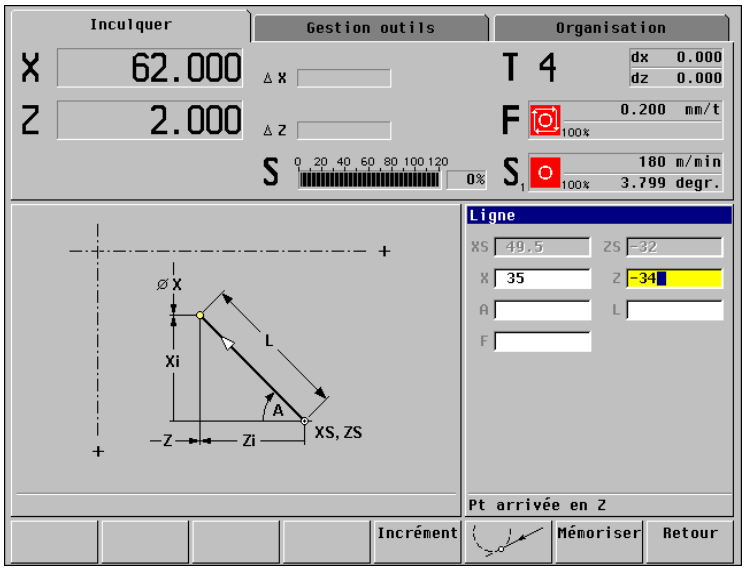


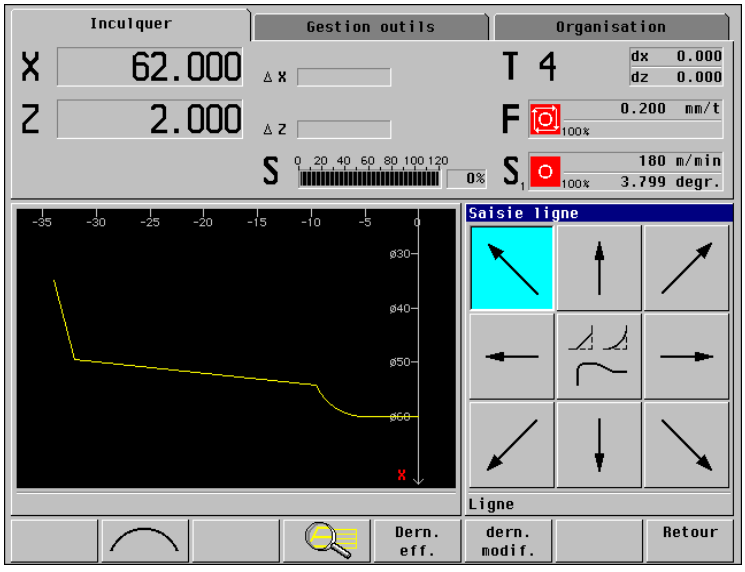


Elément du contour 4

L'élément de contour suivant est un biseau dont on connaît le point-cible.

Après l'introduction du „point-cible X, Z“, le biseau est entièrement défini. La MANUALplus représente les éléments de contour.

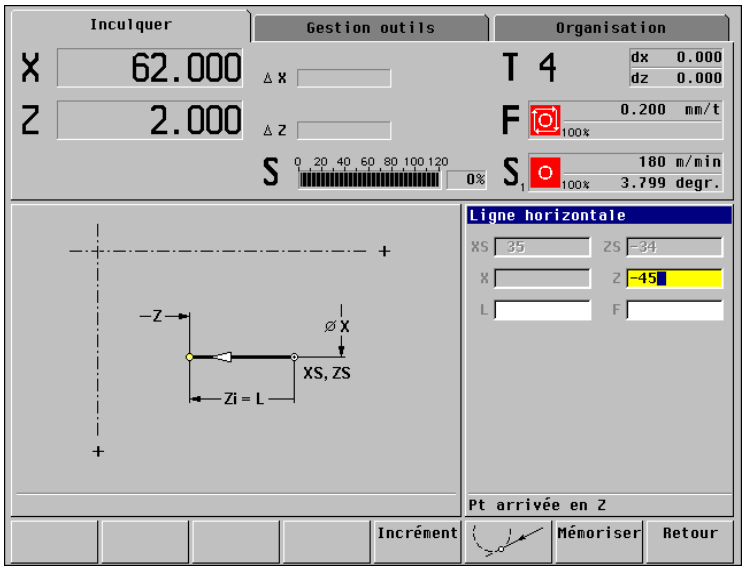


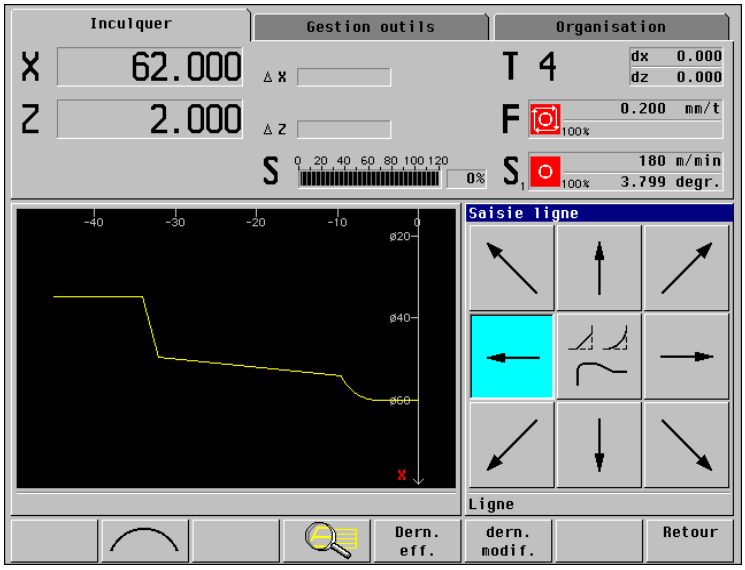


Elément du contour 5

L'élément de contour suivant est une ligne horizontale.

Après l'introduction du „point-cible Z“, la ligne est entièrement définie. La MANUALplus représente les éléments de contour.

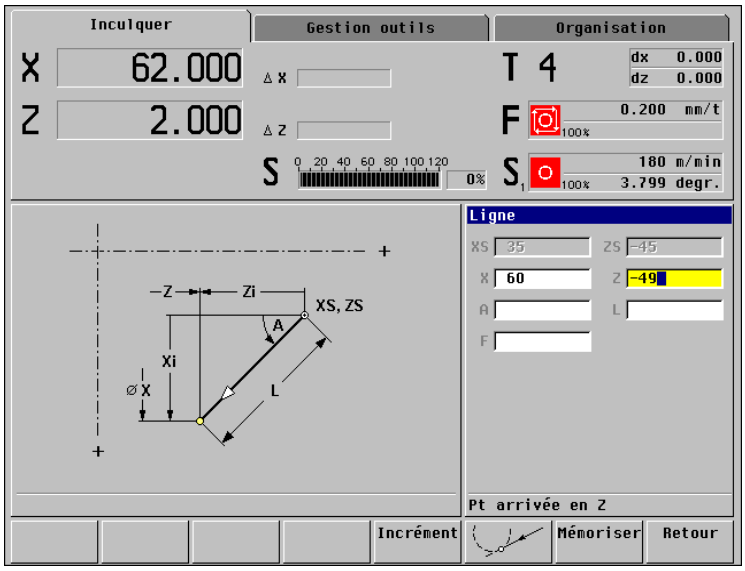


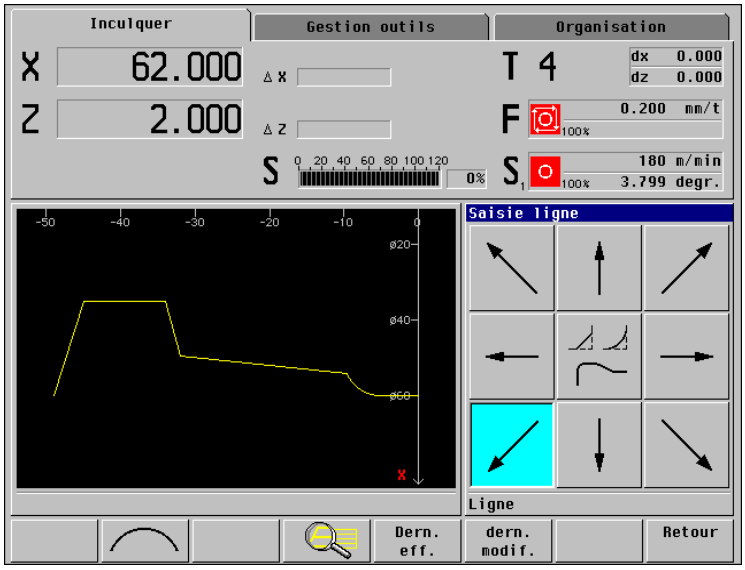


Elément du contour 6

L'élément de contour suivant est un biseau dont on connaît le point-cible.

Après l'introduction du „point-cible X, Z“, le biseau est entièrement défini. La MANUALplus représente les éléments de contour.



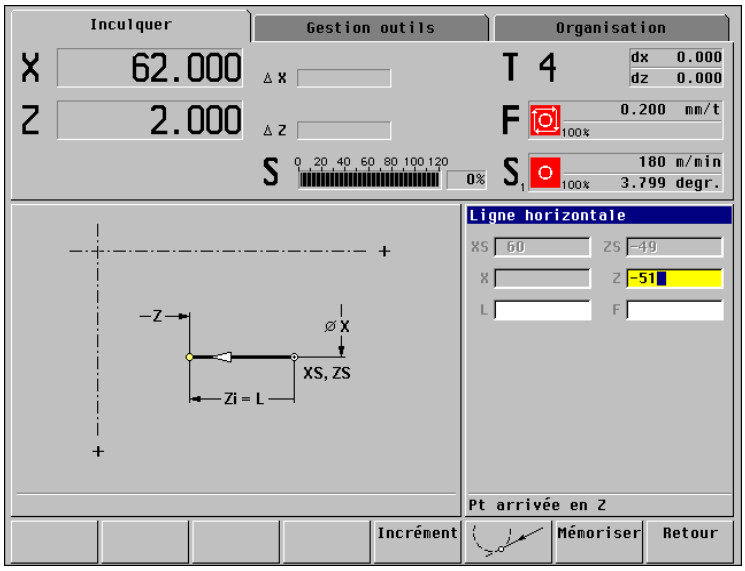


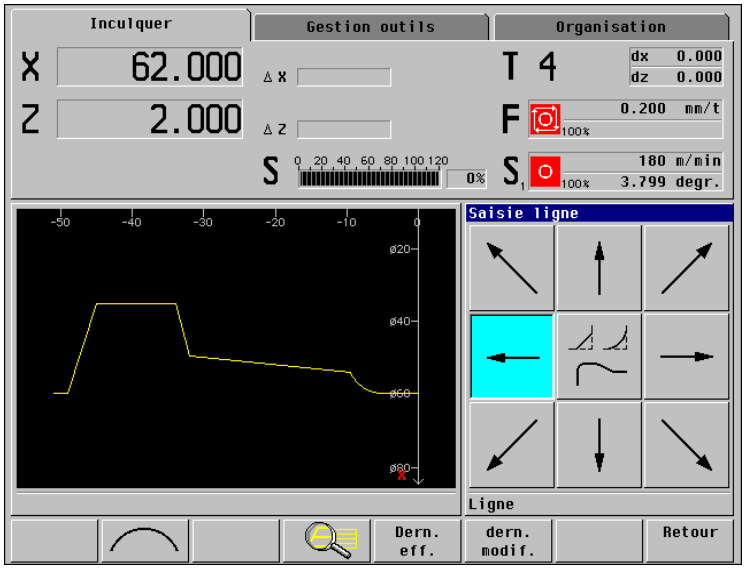
Elément du contour 7

L'élément de contour suivant est une ligne horizontale.

Après l'introduction du „point-cible Z“, la ligne est entièrement définie. La MANUALplus représente les éléments de contour.

L'introduction du „contour brut“ est terminée. On quitte le mode d'introduction avec ***Retour***.



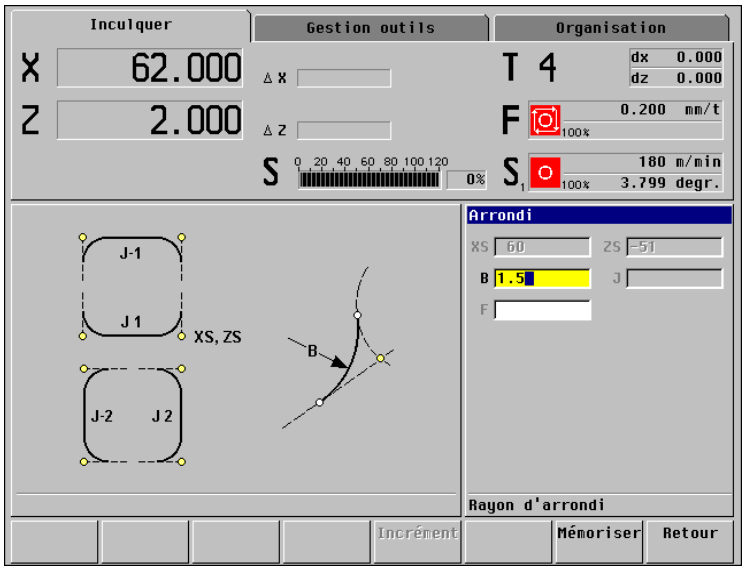


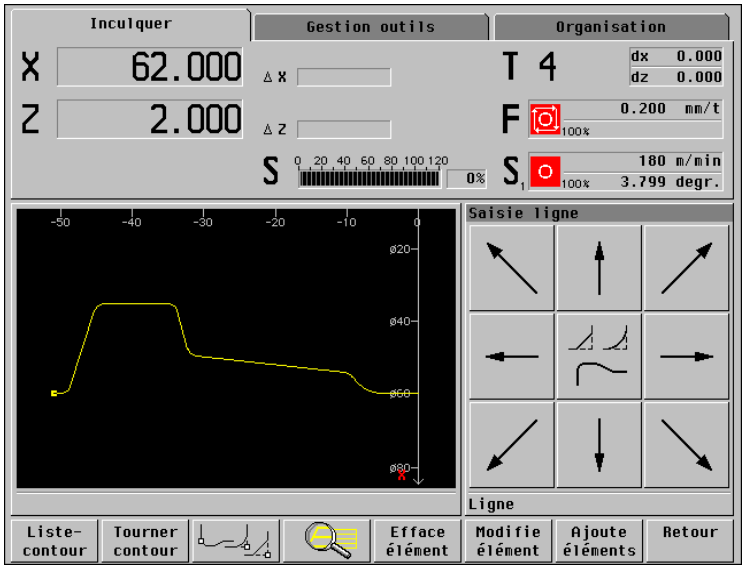
Arrondi d'angle

L'introduction des arrondis s'effectue par „insertion“ d'élément. Sélectionnez ensuite l'angle du contour (***Angle suiv./Angle préc.***). Puis définissez le „rayon d'arrondi B“. La MANUALplus articule l'arrondi dans le contour ICP existant et dessine le contour „affiné“.

La MANUALplus propose l'angle de contour suivant afin que vous puissiez le sélectionner. Dans cet exemple, tous les angles sont arrondis.

Le contour ICP est introduit dans sa totalité (fig. en bas et à droite). ***Retour*** ferme la programmation ICP et ***Saisie finie***, le cycle ICP.

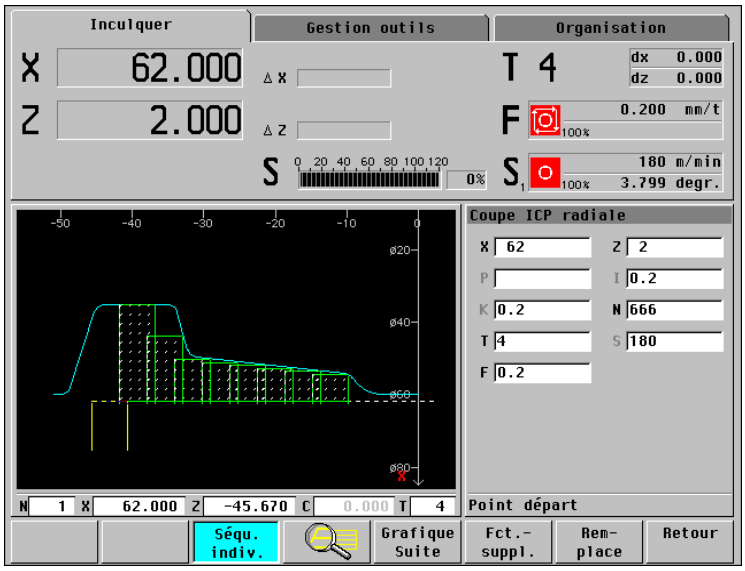




Vérifier les gorges ICP

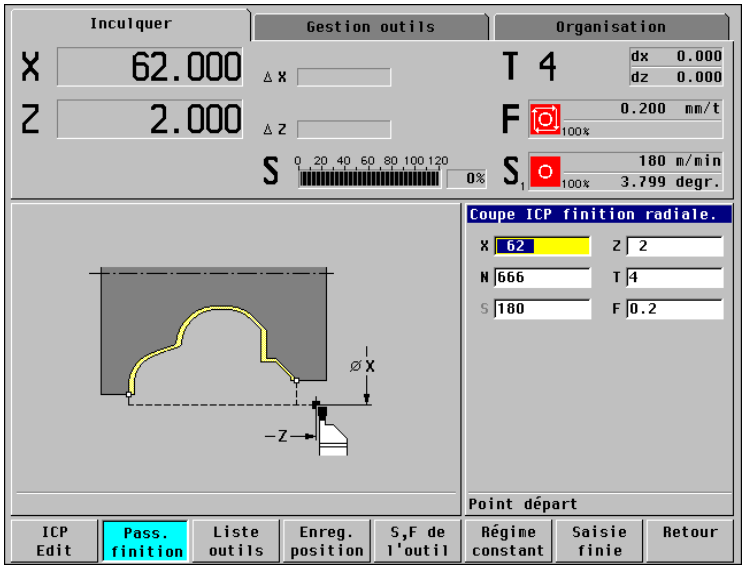
Vous vérifiez le déroulement de l'usinage de la gorge avec la „simulation graphique“(softkey ***Graphisme***). Pour un meilleur contrôle, vous pouvez vérifier une à une chaque séquence en mode ***Séqu. Indiv.*** (pas à pas). Dans cet exemple, l'usinage de la gorge n'est pas encore terminé (fig. en haut et à droite).

Le cycle est ensuite enregistré dans le programme-cycles avec ***Mémorise*** ou ***Remplace***.



Gorges ICP (finition)

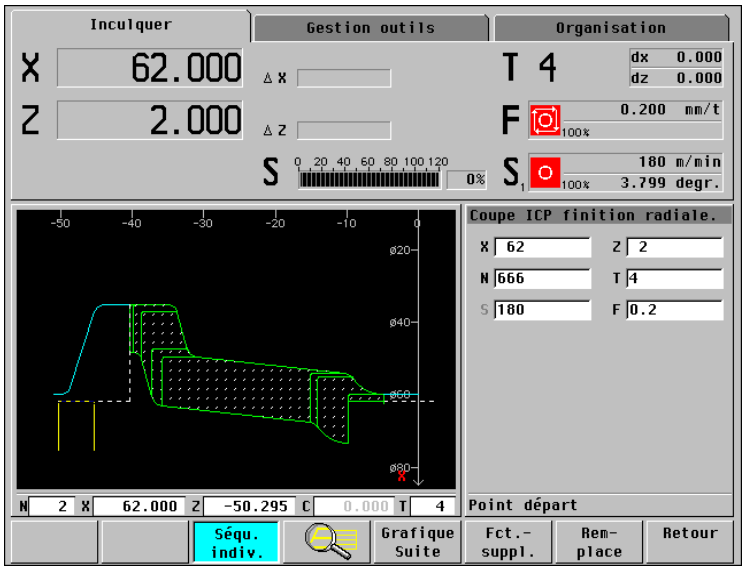
Le contour ICP „666“ (gorge) défini est également utilisé pour la finition.



Vérifier les Gorges ICP (finition)

La procédure du cycle de finition de gorge ICP est vérifiée avec la „simulation graphique“ (softkey ***Graphisme***). Dans cet exemple, l'usinage de finition n'est pas encore terminé (fig. en haut et à droite).

Le cycle est ensuite enregistré dans le programme-cycles avec ***Mémorise*** ou ***Remplace***.

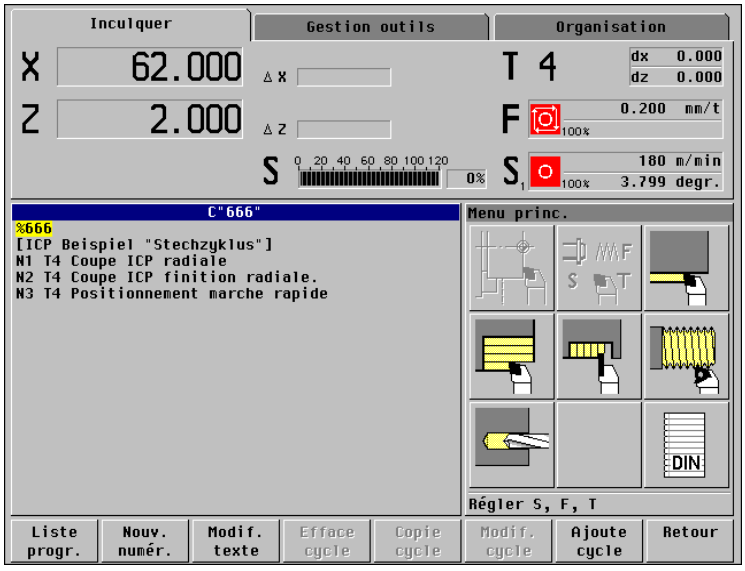


Exemple de programme-cycles ICP „Gorge“

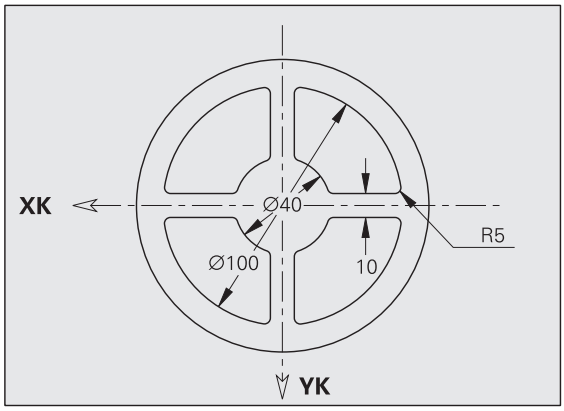
Outre les cycles ICP, le programme-cycles élaboré contient des cycles de positionnement pour le changement d'outil (fig. de droite).

Tâches des cycles:

- N1: Gorge ICP
- N2: Finition ICP
- N3: Positionnement pour retirer la pièce



9.5 Exemple ICP „Fraisage“



Cet exemple de fraisage illustre l'utilisation d'un contour ICP dans l'usinage d'un modèle de figures. Partant du plan d'usinage, présentons les différentes phases opératoires pour élaborer le contour ICP et l'intégrer dans les cycles ICP.

A la fin de l'usinage, on dispose de la définition de contour ICP ainsi que du programme-cycles.

L'usinage est réalisé avec „Contour ICP – Modèle circulaire axial“.

Outil installé

- **Outil de fraisage**:
  - Position T40
  - WO = 8 Orientation d'outil
  - I = 8 Diamètre de la fraise
  - K = 4 Nombre de dents
  - TF = 0,025 Avance par dent

Etapes à suivre

- Conditions requises:
  – Le tournage est terminé
  – Les cotes d'outil ont été définies
- Commuter en mode „Apprentissage“
- Introduire les cycles de positionnement pour le changement d'outil
- Appeler „Contour ICP axial“
- Activer „Modèle circulaire“
- Créer un contour ICP
- Intégrer le contour ICP dans le cycle de fraisage-ébauche
- Exécuter la finition du cycle de fraisage
- Intégrer le contour ICP dans le cycle de fraisage-finition

Définition du contour ICP dans les modèles

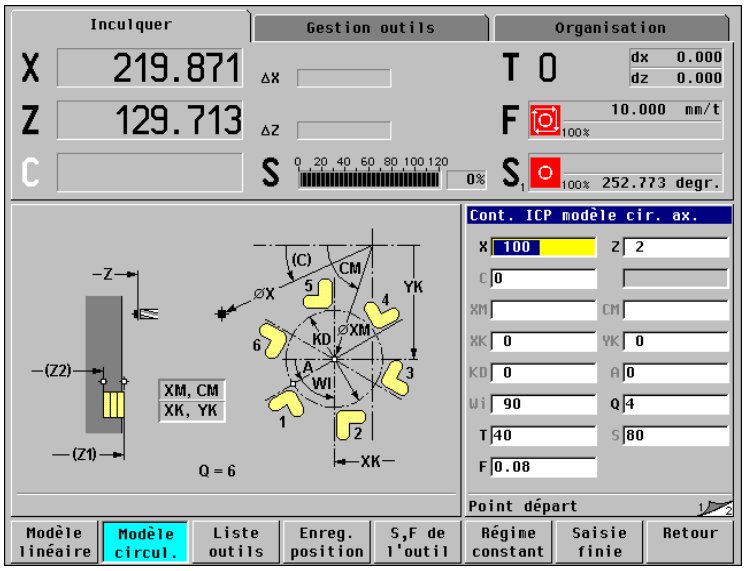
Dans cet exemple, le premier contour de fraisage est programmé comme le plan d'usinage l'indique. L'origine des coordonnées sert donc de point de référence pour la définition des positions du modèle.

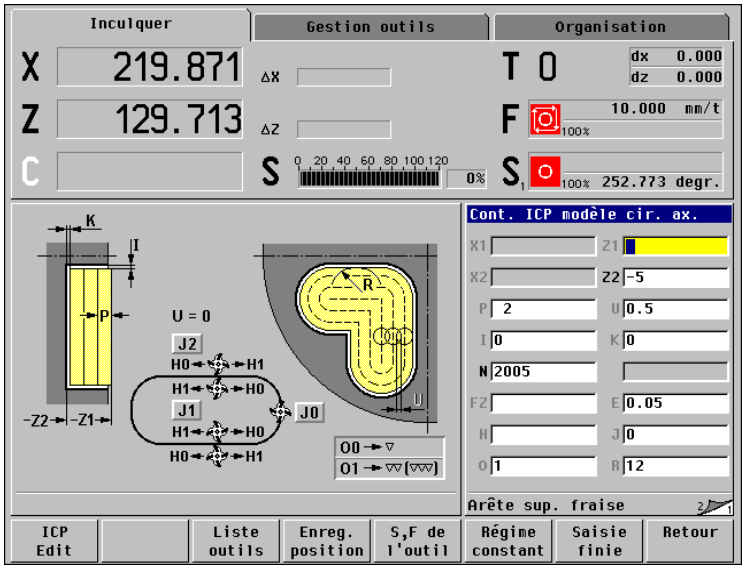
En alternative, vous pouvez aussi indiquer les cotes le premier contour de fraisage „sur l'origine des coordonnées“ et définir la position des contours de fraisage sur les positions du modèle.

Cycle de fraisage – Ebauche

L'ébauche est réalisée avec „Contour ICP – Modèle circulaire axial“. Après avoir indiqué les paramètres de cycles, commutez sur la programmation ICP avec ***ICP Edit***.

Le diamètre du modèle correspond à „K=0“ car le „premier contour de fraisage“ est défini à sa position correcte et les contours ICP sont situés de manière symétrique par rapport au centre de la surface frontale.





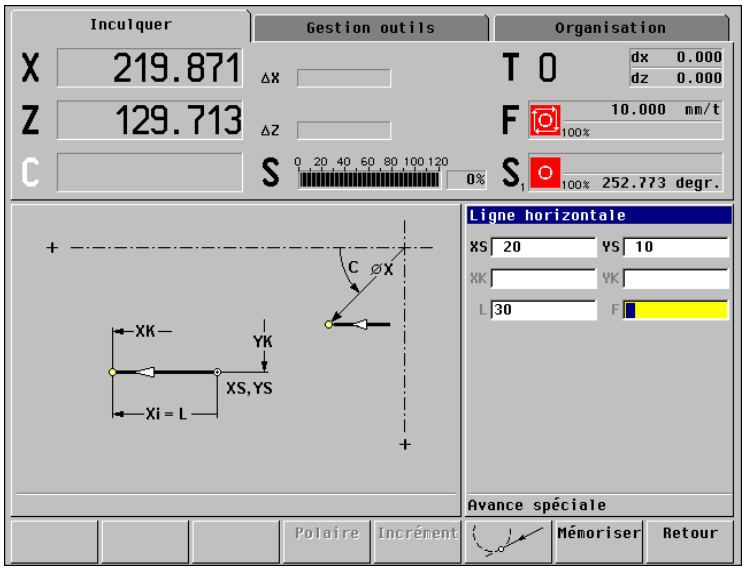
Elément du contour 1

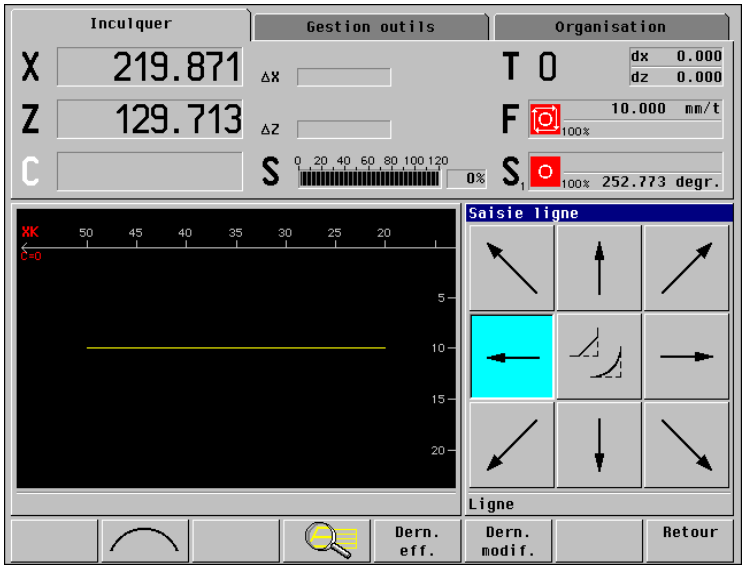
On introduit tout d'abord le „contour brut“. Puis on définit les arrondis avec l'„insertion“ d'élément.

Le contour débute par une ligne horizontale.

L'indication du point de départ du contour ICP s'effectue avec la définition du premier élément de contour en „XS, YS“.

L'introduction de „longueur ligne“ permet de définir l'élément sans ambiguïté. La MANUALplus représente l'élément du contour.

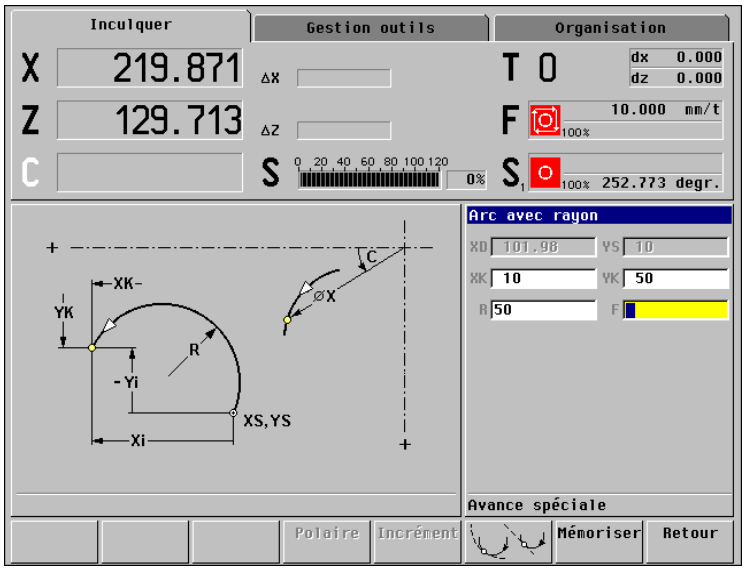


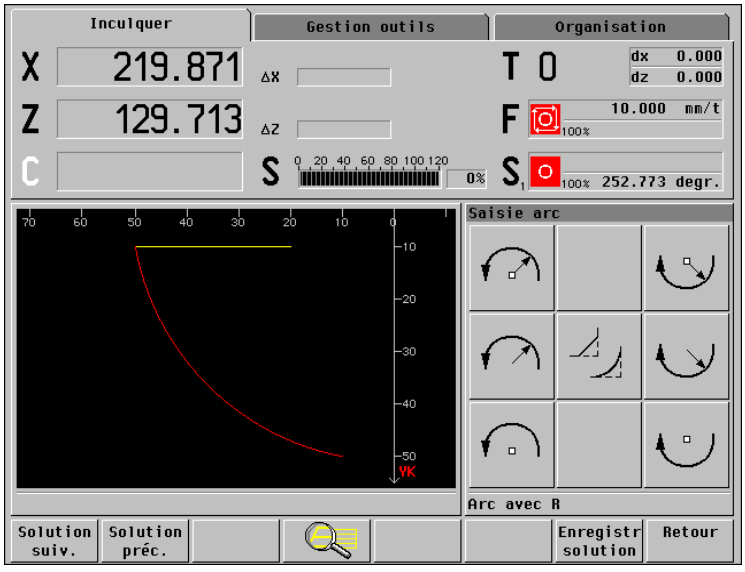


Elément du contour 2

L'élément de contour suivant est un arc de cercle. Le point-cible et le rayon seront définis.

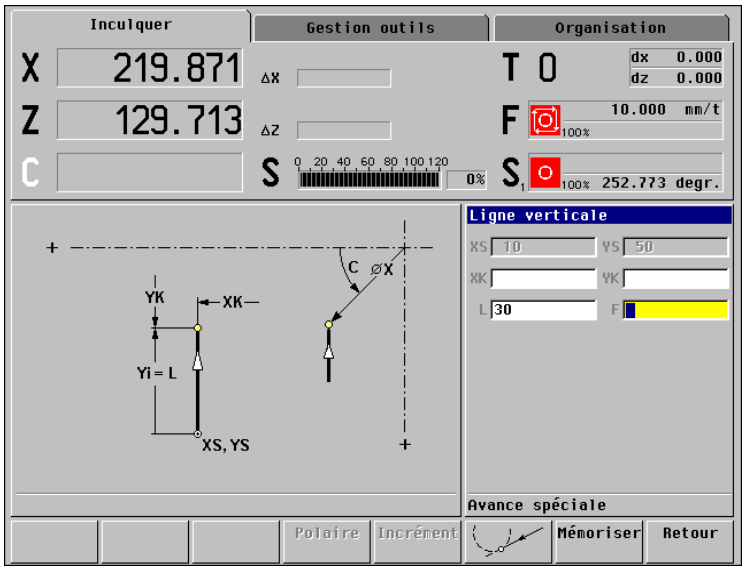
Comme il existe deux solutions, la MANUALplus demande quelle est la bonne.

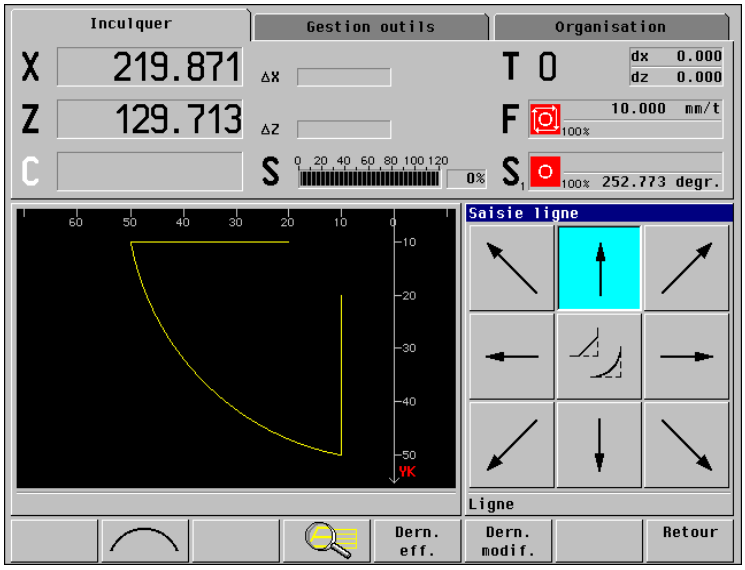




Elément du contour 3

On a ensuite une ligne verticale. L'introduction de „longueur ligne“ permet de définir l'élément sans ambiguïté.

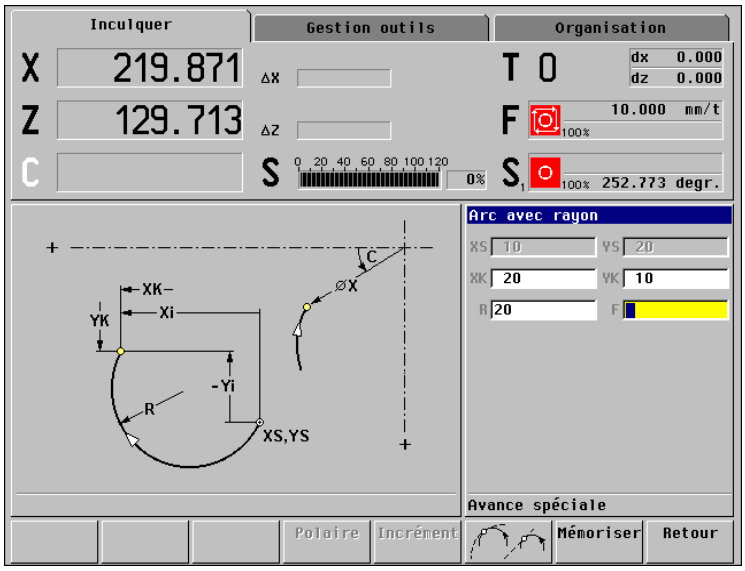


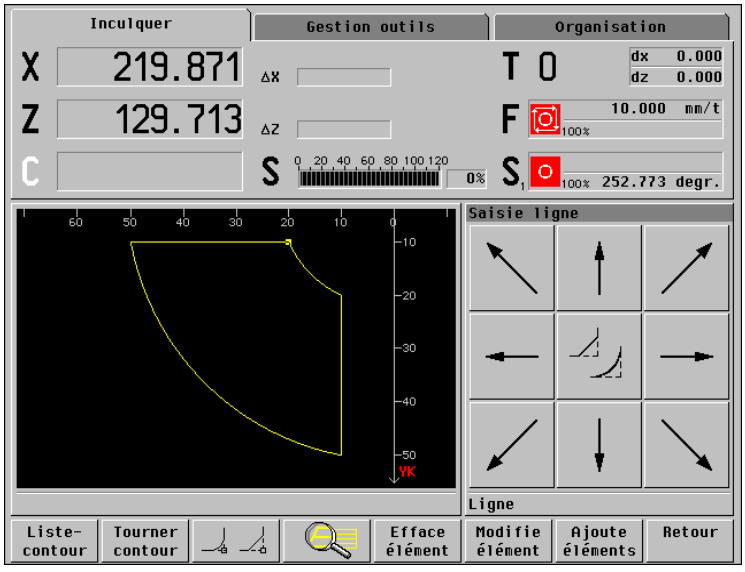


Elément du contour 4

On a ensuite un arc de cercle dont le point-cible et le rayon seront définis. Le contour de fraisage est maintenant fermé. Ceci est une condition indispensable au fraisage de poche.

Comme il existe deux solutions, la MANUALplus demande quelle est la bonne.



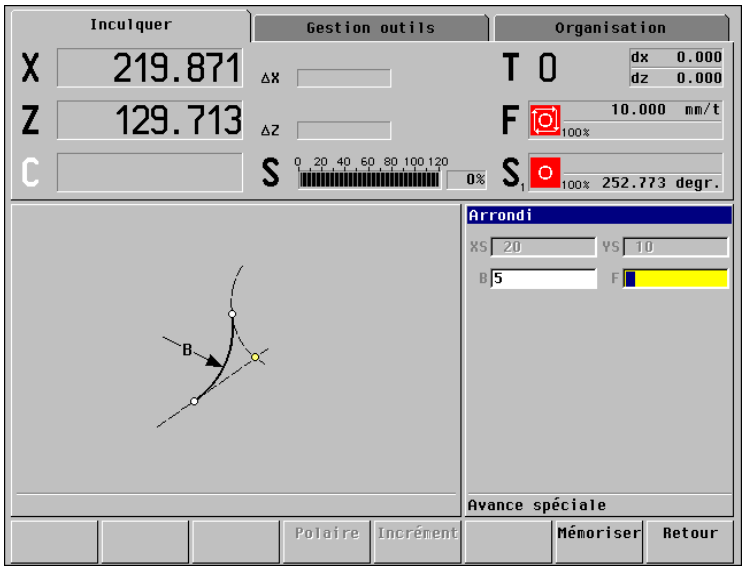


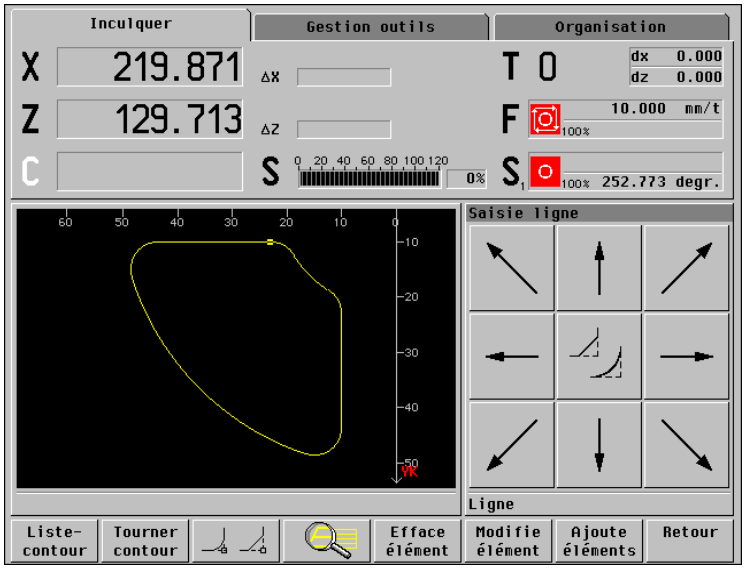
Arrondi d'angle

L'introduction des arrondis s'effectue par „insertion“ d'élément. Vous sélectionnez l'angle du contour (***Angle suiv.***/***Angle préc.***). Puis vous définissez le „rayon d'arrondi B“. La MANUALplus articule l'arrondi dans le contour ICP existant et dessine le contour „affiné“.

La MANUALplus propose l'angle de contour suivant afin que vous puissiez le sélectionner. Dans cet exemple, tous les angles sont arrondis.

Le contour ICP est introduit dans sa totalité (fig. en bas et à droite). ***Retour*** ferme la programmation ICP et ***Saisie finie***, le cycle ICP.



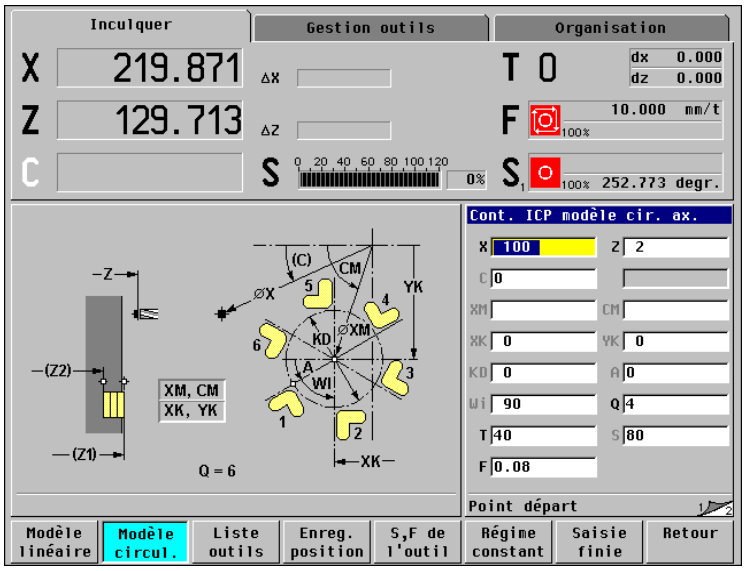


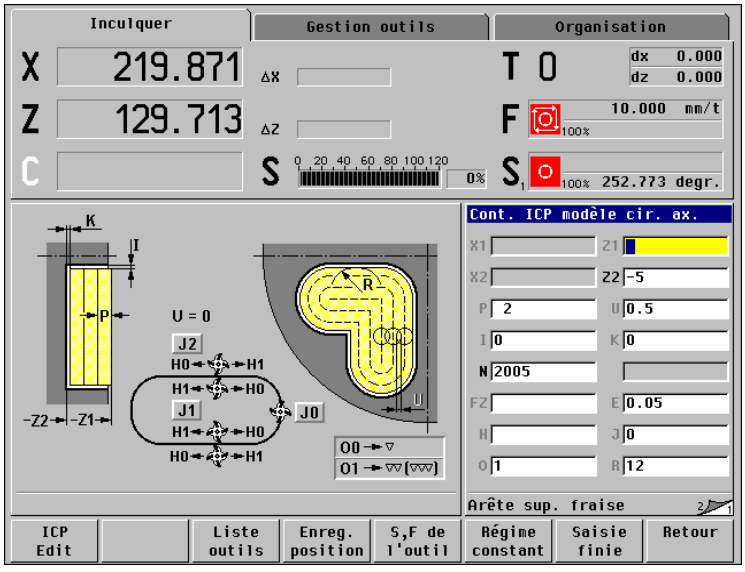
Cycle de fraisage – Finition

L'usinage est également réalisé avec „Contour ICP – Modèle circulaire axial“ et le contour ICP créé.

„O=1“ définit la „finition“ – Avec „J=0“, vous exécutez la finition du fond de la poche, de l'intérieur vers l'extérieur.

L'usinage est exécuté avec la fraise utilisée lors de l'ébauche.

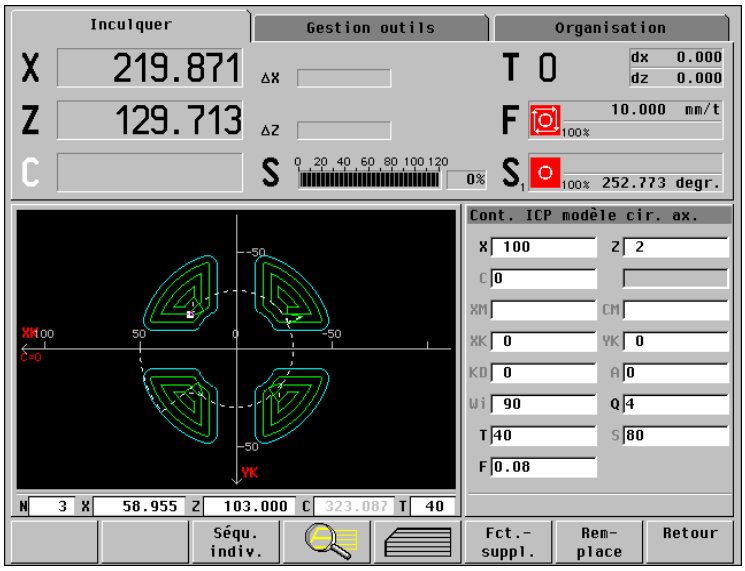




Vérifier le fraisage ICP (finition)

Vous contrôlez le déroulement du fraisage ICP (finition) avec la „simulation graphique“ (softkey ***Graphisme***).

Le cycle est ensuite enregistré dans le programme-cycles avec ***Mémorise*** ou ***Remplace***.

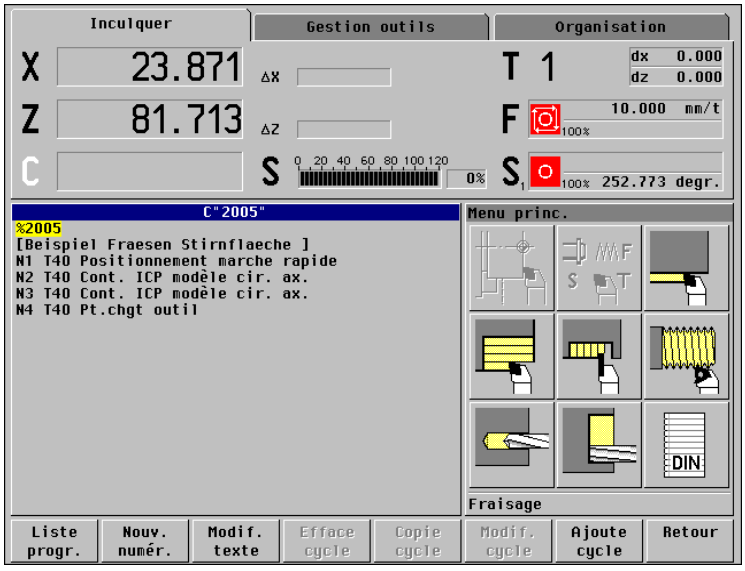


Programme-cycles exemple ICP „Fraisage“

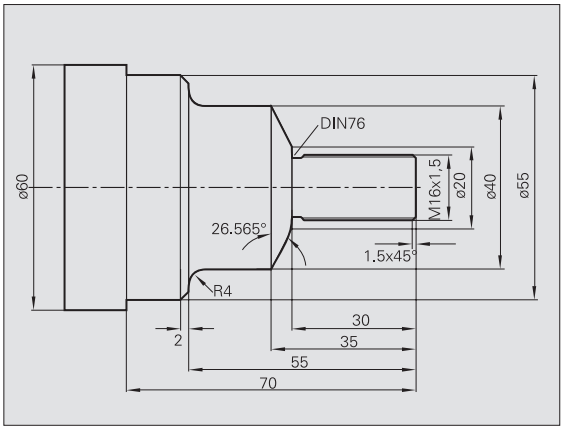
Outre les cycles ICP, le programme-cycles élaboré contient des cycles de positionnement pour le changement d'outil (cf. fig. de droite).

Tâches des cycles:

- N2: Fraisage de poches – Ebauche
- N3: Fraisage de poches – Finition
- N4: Positionnement pour retirer la pièce



9.6 Exemple de programmation DIN pour „arbre fileté“



Cet exemple illustre l'usinage de l'arbre fileté à l'aide de la programmation DIN. Partant du plan de la figure de droite, présentons les différentes phases opératoires du programme DIN.

Outils utilisés

- **Outil d'ébauche**:
  - Position T1
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - A = 93° Angle de réglage
  - B = 55° Angle de pointe
  - R = 0,8 Rayon d'outil
- **Outil de finition:**
  - Position T2
  - WO = 1 Orientation d'outil
  - A = 93° Angle de réglage
  - B = 55° Angle de pointe
  - R = 0,5 Rayon d'outil
- **Outil de filetage:**
  - Position T3
  - WO = 1 Orientation d'outil

Etapes à suivre

- Brider la pièce brute (diamètre 60 mm, longueur 100 mm)
- Configurer la machine
  – Définir le point zéro pièce
  – Déterminer les cotes de l'outil
  – Introduire le point de changement d'outil
- Commuter vers l'éditeur DIN
- Elaborer le programme DIN „Arbre fileté“
- Tester le programme DIN „Arbre fileté“ avec la simulation

Programme DIN „Arbre fileté“

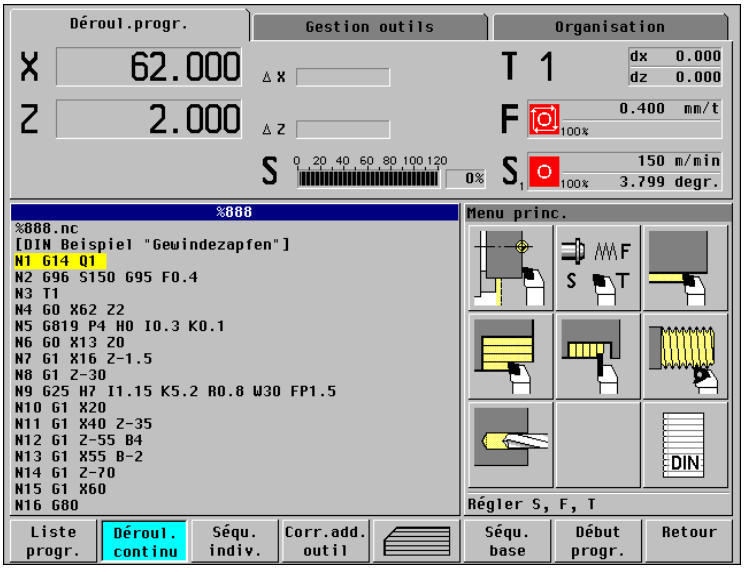
%888.nc	Numéro du programme DIN
[Exemple DIN "arbre fileté"]	Définition du programme
N1 G14 Q1	Aborder la position de changement d'outil, installer l'outil d'ébauche
N2 G96 S150 G95 F0.4 T1	Appeler l'outil d'ébauche, programmer la vitesse de rotation et l'avance
N3 G0 X62 Z2	Aborder la pièce
N4 G819 P4 H0 I0.3 K0.1	Cycle „Ebauche longitudinale spéciale avec plongée“
N4 G0 X13 Z0	Point de départ pour la définition du contour (pour cycle d'ébauche G819)
N6 G1 X16 Z-1.5	Définition du contour
N7 G1 Z-30	
N8 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5	Contour de dégagement (est un élément de la description du contour)
N9 G1 X20	
N10 G1 X40 Z-35	
N11 G1 Z-55 B4	
N12 G1 X55 B-2	
N13 G1 Z-70	
N14 G1 X60	
N15 G80	Fin de la définition du contour (pour cycle d'ébauche G819)
N16 G14 Q1	Aborder le point de changement d'outil, installer l'outil de finition
N17 G96 S220 G95 F0.2 T2	Appeler l'outil de finition, programmer la vitesse de rotation et l'avance
N18 G0 X62 Z2	Aborder la pièce
N19 G89	Cycle de finition de contour
N20 G42	L'outil se déplace sur la gauche du contour
N21 G0 X13 Z0	Point de départ pour la définition du contour (pour cycle de finition G89)
N22 G1 X16 Z-1.5	Définition du contour
N23 G1 Z-30	
N24 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5	Contour de dégagement (est un élément de la description du contour)
N25 G1 X20	
N26 G1 X40 Z-35	
N27 G1 Z-55 B4	
N28 G1 X55 B-2	
N29 G1 Z-70	
N30 G1 X60	
N31 G80	Fin de la définition du contour (pour cycle de finition G89)
N32 G14 Q1	Aborder le point de changement d'outil, installer l'outil de filetage
N33 G97 S800 T3	Appeler l'outil de filetage, programmer la vitesse de rotation (constante)
N34 G0 X16 Z2	Aborder le point de départ du filet
N35 G350 Z-29 F1.5 U-999	Cycle de filetage simple longitudinal à trajectoire unique

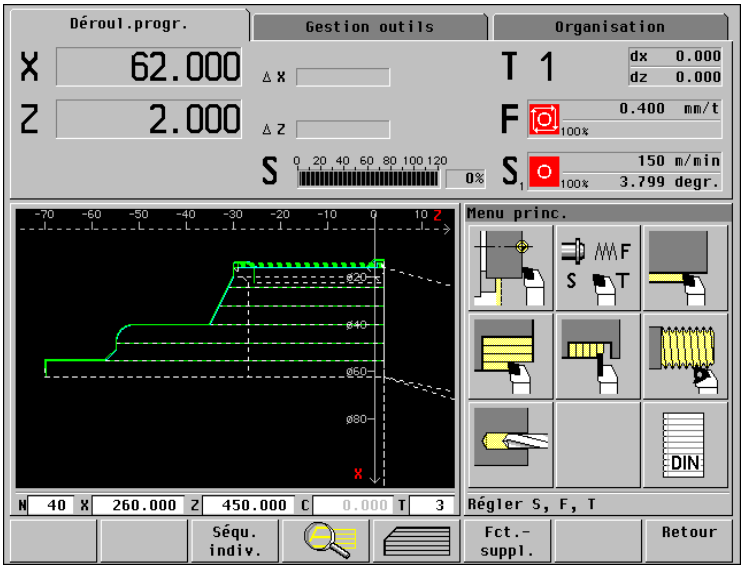
N36 G14 Q1	Dégager l'outil (aborder le point de changement d'outil)
N37 M30	Fin du programme
END	

Vérifier le programme DIN

Après avoir élaboré le programme DIN „Arbre fileté“, commutez en „déroulement de programme“ pour tester celui-ci (fig. en haut et à droite).

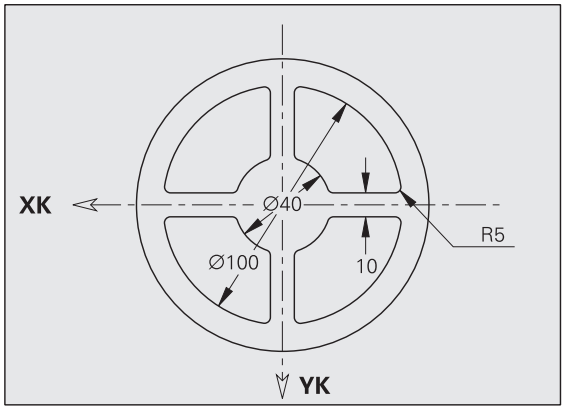
La „simulation“ montre le contour de l'„arbre fileté“ et chaque déplacement de l'outil (fig. en bas et à droite).





9.7 Exemple de programmation DIN „Fraisage“

Cet exemple illustre l'usinage sur la face frontale à l'aide de la programmation DIN.



Outil installé

- **Outil de fraisage (ébauche et finition):**
  - Position T40
  - WO = 8 Orientation d'outil
  - I = 8 Diamètre de la fraise
  - K = 4 Nombre de dents
  - TF = 0,025 Avance par dent

Conditions requises:

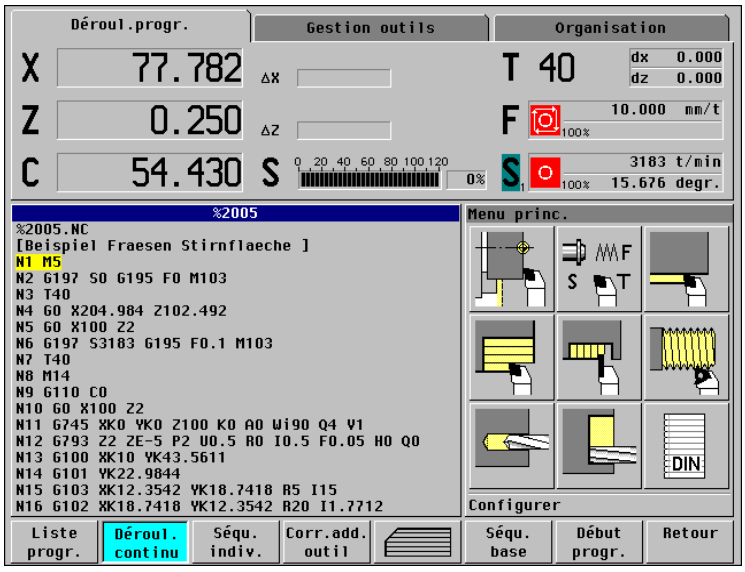
- Le tournage est terminé
- Les cotes d'outil ont été définies

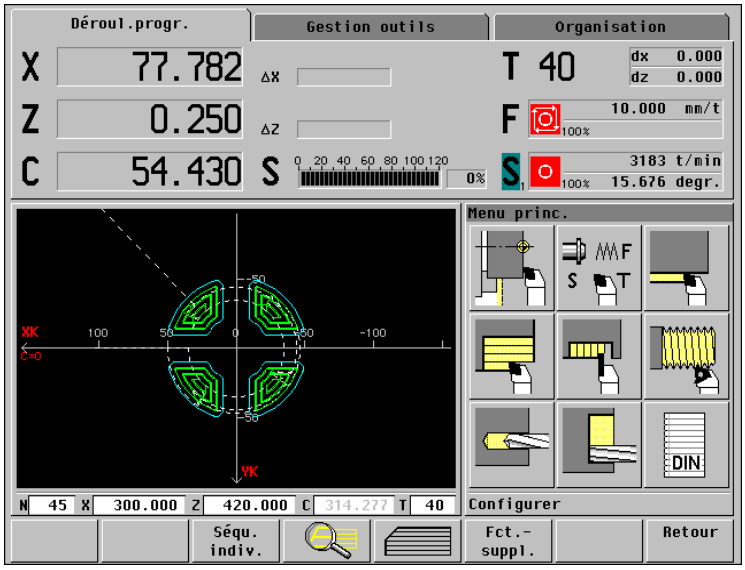
Programme DIN „Fraisage sur la face frontale“

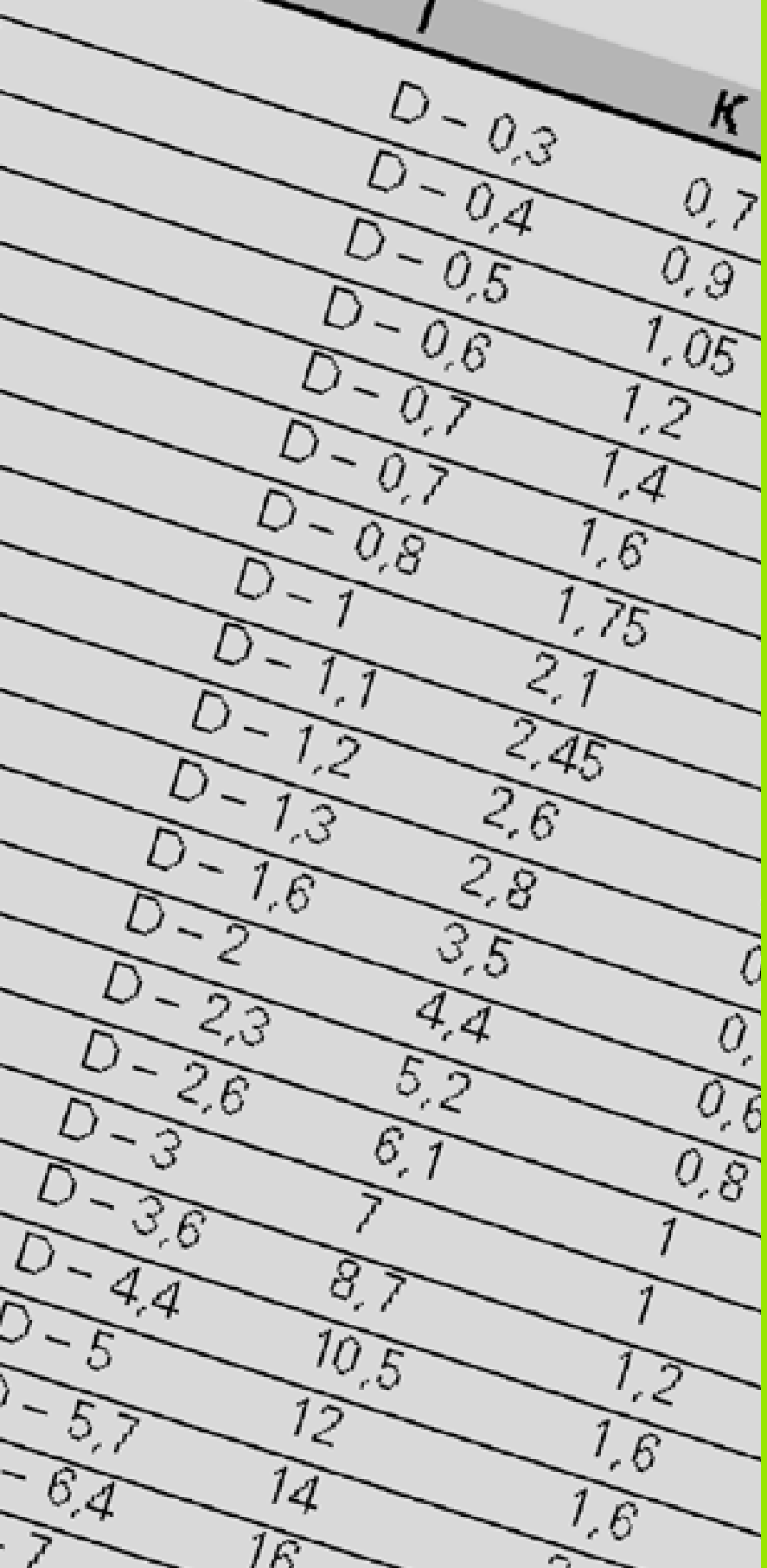
%2005.nc	Numéro du programme DIN
[Exemple Fraisage sur la face frontale]	Définition du programme
N1 M5	Arrêt broche
N2 G197 S3183 G195 F0.12 M103	Programmer la vitesse de rotation, l'avance
N3 T40	Appeler l'outil de fraisage
N4 M14	Activer l'axe C
N5 G110 C0	Positionner l'axe C
N6 G0 X80 Z2	Aborder la pièce
N7 G793 Z0 ZE-6 P3 U0.5 I1 K0.15 F0.1 E0.08 H0 Q0	Cycle „Fraisage de contour face frontale“ – Ebauche
N8 G100 XK20 YK5	Point de départ de la définition du contour pour cycle G793
N9 G101 XK50 B5	Définition du contour
N10 G103 XK5 YK50 R50 Q1 B5	
N11 G101 XK5 YK20 B5	
N12 G102 XK20 YK5 R20 B5	
N13 G80	Fin de la définition du contour
N14 M15	Désactiver l'axe C
N15 G14 Q0	Dégager l'outil (aborder le point de changement d'outil)
N16 M30	Fin du programme
END	

Vérifier le programme DIN

Après avoir élaboré le programme DIN „Fraisage sur la face frontale“, commutez en „déroulement de programme“ pour tester celui-ci (fig. en haut et à droite). Commutez la simulation sur „projection face frontale“ pour vérifier les contours et chaque déplacement de l'outil (fig. en bas et à droite).







10

Tableaux et sommaires

10.1 Pas de vis

Si le pas de vis n'est pas indiqué, on peut le calculer à l'aide du diamètre dans le tableau suivant.

Diamètre	Pas de vis
1	0,25
1,1	0,25
1,2	0,25
1,4	0,3
1,6	0,35
1,8	0,35
2	0,4
2,2	0,45
2,5	0,45
3	0,5
3,5	0,6
4	0,7
4,5	0,75
5	0,8
6	1
7	1
8	1,25
9	1,25
10	1,5
11	1,5

Diamètre	Pas de vis
12	1,75
14	2
16	2
18	2,5
20	2,5
22	2,5
24	3
27	3
30	3,5
33	3,5
36	4
39	4
42	4,5
45	4,5
48	5
52	5
56	5,5
60	5,5
64	6
68	6

10.2 Paramètres pour dégagements

DIN 76 – Paramètres pour dégagement

La MANUALplus calcule les paramètres – en fonction du pas de vis – en tenant compte du tableau suivant.

Codes:

- I = Diamètre du dégagement
- K = Longueur du dégagement
- R = Rayon du dégagement
- W= Angle du dégagement

Dégagement de filetage DIN 76 – Filet externe				
Pas de vis	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	D – 0,3	0,7	0,1	30°
0,25	D – 0,4	0,9	0,12	30°
0,3	D – 0,5	1,05	0,16	30°
0,35	D – 0,6	1,2	0,16	30°
0,4	D – 0,7	1,4	0,2	30°
0,45	D – 0,7	1,6	0,2	30°
0,5	D – 0,8	1,75	0,2	30°
0,6	D – 1	2,1	0,4	30°
0,7	D – 1,1	2,45	0,4	30°
0,75	D – 1,2	2,6	0,4	30°
0,8	D – 1,3	2,8	0,4	30°
1	D – 1,6	3,5	0,6	30°
1,25	D – 2	4,4	0,6	30°
1,5	D – 2,3	5,2	0,8	30°
1,75	D – 2,6	6,1	1	30°
2	D – 3	7	1	30°
2,5	D – 3,6	8,7	1,2	30°

Dégagement de filetage DIN 76 – Filet interne				
Pas de vis	**I**	**K**	**R**	**W**
0,2	D + 0,1	1,2	0,1	30°
0,25	D + 0,1	1,4	0,12	30°
0,3	D + 0,1	1,6	0,16	30°
0,35	D + 0,2	1,9	0,16	30°
0,4	D + 0,2	2,2	0,2	30°
0,45	D + 0,3	2,4	0,2	30°
0,5	D + 0,3	2,7	0,2	30°
0,6	D + 0,3	3,3	0,4	30°
0,7	D + 0,3	3,8	0,4	30°
0,75	D + 0,3	4,0	0,4	30°
0,8	D + 0,3	4,2	0,4	30°
1	D + 0,5	5,2	0,6	30°
1,25	D + 0,5	6,7	0,6	30°
1,5	D + 0,5	7,8	0,8	30°
1,75	D + 0,5	9,1	1	30°
2	D + 0,5	10,3	1	30°
2,5	D + 0,5	13	1,2	30°

Dégagement de filetage DIN 76 – Filet externe				
Pas de vis	**I**	**K**	**R**	**W**
3	D – 4,4	10,5	1,6	30°
3,5	D – 5	12	1,6	30°
4	D – 5,7	14	2	30°
4,5	D – 6,4	16	2	30°
5	D – 7	17,5	2,5	30°
5,5	D – 7,7	19	3,2	30°
6	D – 8,3	21	3,2	30°

Dégagement de filetage DIN 76 – Filet interne				
Pas de vis	**I**	**K**	**R**	**W**
3	D + 0,5	15,2	1,6	30°
3,5	D + 0,5	17,7	1,6	30°
4	D + 0,5	20	2	30°
4,5	D + 0,5	23	2	30°
5	D + 0,5	26	2,5	30°
5,5	D + 0,5	28	3,2	30°
6	D + 0,5	30	3,2	30°

DIN 509 E, DIN 509 F – Paramètres pour dégagements

La MANUALplus calcule les paramètres – en fonction du diamètre – en tenant compte du tableau suivant.

Codes:

- I = Profondeur du dégagement
- K = Longueur du dégagement
- R = Rayon du dégagement
- W= Angle du dégagement
- Profondeur du dégagement
- A= Angle transversal

Dégagement 509 E				
Diamètre	**I**	**K**	**R**	**W**
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Dégagement 509 F						
Diamètre	**I**	**K**	**R**	**W**	**P**	**A**
<= 1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,4	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

10.3 Informations techniques

Caractéristiques techniques	
Version de la commande	■ Commande numérique avec asservissement moteur intégré ■ 2 axes asservis (X/Z), broche principale asservie et 1 outil tournant
Affichage	■ Ecran couleurs plat 10,4“ intégré (technologie LCD) ■ Champs d'affichage valeur effective et affichage d'état ■ Affichage de charge pour la broche ■ Messages d'erreur en texte clair
Mémoire de programmes	■ Disque dur > 4,5 Go
Finesse d'introduction et pas d'affichage	■ Axe X: 0,5 µm, diamètre: 1 µm ■ Axe Z: 1 µm ■ Axe C: 0,001°
Interpolation	■ Droite sur 3 axes principaux (±10 m max.) ■ Cercle sur 2 axes (±100 m max.)
Avance	■ 9,999 m/min. max. ou 9,999 mm/tour max. ■ Vitesse de coupe constante ■ Avance filet jusqu’à 99,999 m/tour max. ■ Avance avec brise-copeaux ■ Avance rapide jusqu’à 99,999 m/min.
Broche principale	■ 0 à 9 999 tours/min.
Asservissement des axes	■ Asservissement digital intégré pour moteurs synchrones et asynchrones ■ Cycle d'asservissement de position: < 3 ms ■ Asservissement de vitesse: < 0,6 ms ■ Asservissement de courant: < 0,1 ms
Vitesse de rotation	■ Vitesse de rotation: 0...9999 tours/min.
Compensation des défauts machine	■ Jeu/pointe à l'inversion ■ Défaut du pas de vis de la broche ■ Angle d'inclinaison d'un axe décalé ■ Température
Automate intégré	■ Mémoire de programmes 512 Ko ■ Mémoire de données 124 Ko
Interface de données	■ RS 232-C, 38,4 Kbauds max. ■ RS 422-C, 38,4 Kbauds max. ■ Ethernet 10 Mbits
Température de travail	■ 0 °C à 45°C

Fonctions utilisateur	
Mode de fonctionnement manuel	■ Déplacement manuel des chariots avec commutateur multi-directions ou avec manivelles électroniques ■ Introduction et exécution des cycles avec aide graphique en alternance directe avec l'utilisation manuelle de la machin ■ Réparation des filets (reprise des filets sur pièces démontées puis remontées)
Mode de fonctionnement Apprentissage	■ Mise à la suite séquentielle des cycles d'usinage ■ Chaque cycle d'usinage est simulé graphiquement immédiatement après l'introduction des données ■ Exécution immédiate après l'introduction de chaque cycle ■ Enregistrement des cycles d'usinage et, par là-même, création automatique des programmes
Mode de fonctionnement Déroulement de programme	■ Programmes-cycles ou programmes DIN en mode pas à pas ou en continu
Programmation – Cycles d'usinage	■ Introduction des cycles en dialogue conversationnel et avec aide graphique ■ Déplacements linéaires et circulaires, chanfreins et arrondis ■ Cycles multipasses (tournage longitudinal et transversal) pour contours simples, contours complexes et contours définis en ICP ■ Cycles d'usinages de gorges pour contours simples, contours complexes et contours définis en ICP ■ Tournage de gorges pour contours simples, contours complexes et contours définis en ICP ■ Dégagements selon DIN76, DIN509E, DIN509F ■ Cycle de tronçonnage ■ Cycles de perçage, perçage profond et de taraudage ■ Modèles de trous linéaires et circulaires sur la face transversale et sur le pourtour ■ Cycles de filetage paraxial à une ou plusieurs rotations et de filetage conique ■ Cycles de fraisage axial et radial pour rainures, figures, surfaces délimitées ou polygonales ainsi que pour contours complexes définis en ICP ■ Fraisage de filets ■ Utilisation de macros DIN dans les programmes-cycles ■ Modèles de trous sur la surface frontale et sur le pourtour ■ Conversion de programmes-cycles en programmes DIN
Programmation interactive des contours (ICP)	■ Droite sur 3 axes principaux (±10 m max.) ■ Cercle sur 2 axes (±100 m max.)

Fonctions utilisateur	
Programmation DIN	■ Programmation CN selon DIN 66025 ■ Création de programmes DIN ou de macros DIN ■ Programmation avec cycles d'enlèvement de copeaux (monopasses, multipasses), cycles „de coupe“ (gorges, dégagements, etc.), de perçage et de fraisage ■ Programmation géométrique simplifiée (calcul des données manquantes) ■ Programmation de variables ■ Sous-programmes
Données de positions	■ Positions nominales en coordonnées cartésiennes ou polaires ■ Cotes en valeur absolue ou incrémentale ■ Introduction et affichage avec système métrique ou pouces ■ Affichage du chemin restant
Corrections d'outils	■ Correction de la pointe de l'outil dans le plan X/Z ■ Détection automatique de la position de la pointe de l'outil ■ Correction précise de l'outil à l'aide de la manivelle avec enregistrement des valeurs de correction dans le tableau d'outils ■ Compensation du rayon de la dent et du rayon de la fraise
Tableau d'outils	■ Tableau d'outils pour 99 outils avec leur définition ■ Aide graphique pour l'introduction des données ■ Surveillance des outils (durée d'utilisation de la plaquette ou nombre de pièces produites)
Graphisme de test	■ Simulation graphique des différents cycles, du programme-cycles ou du programme DIN élaboré en mode Apprentissage ■ Graphisme 2D de traits ou de trajectoire ■ Projection de tournage ou projection face frontale ou représentation du (développé du) pourtour ■ Agrandissement ou réduction de la projection (zoom)
Analyse de la durée d'usinage	■ Calcul des durées d'usinage et des temps morts ■ Prise en compte des commandes ordonnées par la CN ■ Représentation des temps relatifs à chaque cycle ou à chaque changement d'outil avec programmes DIN

Accessoires	
Manivelles électroniques	■ pour le déplacement des axes de la même manière que sur une machine à conduite manuelle; il est possible de raccorder jusqu'à 2 manivelles électroniques. ■ La manivelle portable HR410 peut être également raccordée.
DataPilot	Le logiciel de gestion sur PC pour: ■ Programmation et test du programme ■ Gestion des programmes ■ Gestion des données d'outillage ■ Sauvegarde des données ■ Formation

10.4 Interface périphérique

Connecteur: 9 plots Sub-D mâle

Plot	Signal	RS232
1	ne pas raccorder	
2	RxD	Receive Data
3	TxD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	GND	Signal-Ground
6	DSR	Data Set Ready
7	RTS	Request to Send
8	CTS	Clear to Send
9	ne pas raccorder	

Divers niveaux d'intensité de la tension d'alimentation dus à la liaison galvanique directe avec le PC externe peuvent provoquer des perturbations sur l'interface.

Mesures à prendre:

- Si possible, utiliser pour le PC la fiche de maintenance de la machine.
- N'établir/ne supprimer la connexion que si la machine et le PC ont été mis préalablement hors tension.
- Ne pas dépasser une longueur de câble de 20 m; dans un environnement soumis à de fortes perturbations électromagnétiques, utiliser des câbles plus courts.
- Recommandation: Utiliser un adaptateur avec isolation galvanique.

Index

Symbols

„Eclater“ un contour (ICP) ... 258

A

Admission ... 454
Affichage de position ... 46
Affichage des erreurs ... 36
Affichage du chemin restant ... 46
Affichage et édition des paramètres ... 431
Affichage F ... 47
Affichage S ... 47
Affichage T ... 47
Affichages à l'écran ... 32
Affleurement ... 54
Agrandir/réduire
  Représentation de contours ICP ... 247
  Simulation ... 73
Alésoirs ... 413
Angle d'arrêt (mode cycles) ... 46
Angle de flanc (cycle filetage) ... 163
Angle de passe (cycle filetage) ... 163
Arc de cercle
  Contour ICP
    Contour de tournage ... 262
    Face frontale ... 270
    Pourtour ... 274
  Programmation DIN
    Arc de cercle G12/G13 ... 295
    Arc de cercle G2/G3 ... 293
    Face frontale G102/G103 ... 362
    Pourtour G112/G113 ... 374
Arrêt précis G9 ... 391
Arrondi
  Contour de tournage ICP ... 264
  Face frontale ICP ... 271
  Pourtour ICP ... 275
Attaque de cylindre, dégagement DIN 509 F avec 184
Attaque du cylindre, dégagement DIN 509 E avec 182
Attendre l'heure G204 ... 391
Auto Login ... 444
Avance
  Avance d'usinage en mode manuel (paramètres) ... 432
  Mode cycles ... 48
  Programmation DIN
    Avance constante G94 ... 298
    Avance par dent G193 ... 298
    Avance par tour G95/G195 ... 298
    Programmation de l'avance ... 392
Avance intermittente G64 ... 297
Avance par minute
  Cycle DIN G94 ... 298
  Mode cycles ... 48
Avance par tour avec les outils tournants ... 47
Avance par tour en mode manuel (paramètres) ... 432
Avance rapide
  Avance rapide en mode automatique (paramètres) ... 432
  Programmation des cycles
    Positionnement avance rapide axe C ... 202
    Positionnement en avance rapide ... 89
  Programmation DIN
    Avance rapide G0 ... 290
    Avance rapide sur la face frontale G100 ... 360
    Avance rapide sur le pourtour G110 ... 372
  Vitesse d'usinage en mode manuel (paramètres) ... 432
Avertissements pendant la simulation ... 38
Axe C
  Avance rapide sur la face frontale G100 ... 360
  Avance rapide sur le pourtour G110 ... 372
  Décalage de point zéro G152 ... 359
  Diamètre de référence G120 ... 371
  Normer l'axe C G153 ... 359
  Principes de base ... 20
  Système de coordonnées ... 25
Axe X ... 25
Axe Z ... 25
Axes principaux – Disposition ... 25

B

Barre des modes de fonctionnement ... 32
Bits d'arrêt (transfert des données série) ... 445
Broche ... 49

C

Calcul du temps (simulation) ... 74
Calcul géométrique
  Programmation DIN ... 283
  Programmation ICP ... 242
Caractéristiques techniques ... 528
Champs d'introduction ... 34
Chanfrein
  Contour de tournage ICP ... 264
  Cycle DIN G88 ... 323
  Face frontale ICP ... 271
  Pourtour ICP ... 275
  Programmation des cycles ... 95
Charge d'utilisation de la broche ... 46
Chariot longitudinal ... 25
Chariot transversal ... 25

Clavier ... 23
Clavier alphabétique ... 35
Clavier d'introduction des données ... 23
Commande INPUT (programmation DIN) ... 393
Commande PRINT (programmation DIN) ... 395
Commande WINDOW (programmation DIN) ... 394
Commandes CN ... 279
Commandes DIN – Vue d'ensemble ... 280
Commandes machine ... 409
Commandes pour l'axe C ... 359
Commentaires ... 279
  Programmation DIN ... 279
  Séquence de commentaire dans le programme-cycles ... 82
  Traitement des commentaires (programmation DIN) ... 284
Commutateur multi-directions ... 60
Compensation du rayon de la dent et du rayon de la fraise
  Principes de base ... 28
  Programmation DIN ... 300
Compensation du rayon de la fraise
  Principes de base ... 29
  Programmation DIN ... 300
Configuration d'accès pour les réseaux ... 443
Configuration du transfert de données ... 444
Configurer la machine ... 50
Configurer la machine (exemple) ... 459
Contour ICP, point de départ ... 243
Contour ICP, point final ... 243
Contours (ICP)
  Eléments de contour sur la face frontale ... 268
  Eléments de contour sur le contour de tournage ... 260
  Eléments de contour sur le pourtour ... 272
  Modification de programmation ... 254
  Représentation du contour ... 246
Contrôle de durée d'utilisation
  Données d'outils ... 427
Contrôle de la durée d'utilisation
  Principes de base ... 59
Contrôle de quantité
  Données d'outils ... 427
  Principes de base ... 59
Conversion DIN ... 77
Coordonnées absolues ... 26
Coordonnées incrémentales ... 26
Coordonnées polaires ... 26
Correction additionnelle
  Cycle DIN G149 ... 303
  Introduction en cours d'exécution du programme ... 65
  Paramètres ... 432
Correction d'usure ... 412
Correction de la dent G148 ... 302
Correction spéciale (outils „rentrants“) ... 421
Corrections ... 65
Cotes de la machine ... 435
Croix des axes ... 71
Curseur ... 39
Cycle ... 345
Cycle de fraisage de figures sur face frontale G793 ... 364
Cycle de fraisage de figures sur le pourtour G794 ... 377
Cycle de perçage G71 ... 354
Cycle DIN (programmation des cycles) ... 239
Cycle simple de répétition de contour G83 ... 321
Cycles „de coupe“
  Programmation des cycles
    Cycle de gorges ICP ... 139
    Cycle de gorges ICP (finition) ... 141
    Gorge ... 131
    Gorges (finition) en mode Etendu ... 137
    Gorges (finition) en mode normal ... 135
    Gorges en mode Etendu ... 133
  Programmation DIN
    Cycle simple de gorges G865/G866 ... 328
    Finition de gorges G867/G868 ... 329
    Finition de gorges spéciales G863/G864 ... 326
    Gorges spéciales G861/G862 ... 324
Cycles de fraisage ... 201
Cycles de perçage
  Programmation des cycles ... 190
  Programmation DIN ... 354
Cycles ICP
  Figure, fraisage axial ... 208
  Figure, fraisage radial ... 220
  Finition longitudinale/transversale ... 123
  Finition parallèle au contour ... 119
  Gorges radiales/axiales ... 139
  Gorges radiales/axiales (finition) ... 141
  Multipasses longitudinales/transversales ... 121
  Multipasses parallèles au contour ... 117
  Principes de base ... 83
  Tournage de gorges radiales/axiales ... 152
  Tournage de gorges radiales/axiales (finition) ... 154
Cycles monopasses … ... 88
Cycles Multipasses ... 98

D
DATAPILOT 441
Date, heure ... 455
Décalage du point zéro
Absolu G59 ... 307
Additionnel G56 ... 306
Axe C (paramètres) ... 433
Axe C G152 ... 359
Décalage G51 ... 305
Définition de la pièce brute
Programmation des cycles ... 85
Programmation DIN ... 288
Définition du contour (programmation DIN) ... 310
Dégagement ... 344
Contour ICP
Dégagement de filetage DIN 76 ... 265
Dégagement DIN 509 E ... 266
Dégagement DIN 509 F ... 267
Principes de base dégagements ICP ... 263
Paramètres pour dégagement DIN 76 ... 525
Paramètres pour dégagements DIN 509 E, DIN 509 F ... 527
Programmation des cycles
Dégagement de filetage DIN 76 ... 180
Dégagement de forme H ... 156
Dégagement de forme K ... 157
Dégagement de forme U ... 158
Dégagement DIN 509 E ... 182
Dégagement DIN 509 F ... 184
Position du dégagement ... 162
Programmation DIN
Cycle de dégagement G85 ... 345
Dégagement de forme H G857 ... 351
Dégagement de forme K G858 ... 352
Dégagement de forme U G856 ... 350
Dégagement DIN 509 E G851 ... 347
Dégagement DIN 509 F G852 ... 348
Dégagement DIN76 G853 ... 349
Dégagement G25 ... 344
Dégagement de filetage DIN 76
Programmation des cycles
Dégagement de filetage DIN 76 ... 180
Programmation DIN
Avec usinage du cylindre G853 ... 349
Cycle de dégagement G85 ... 345
Dégagement G25 ... 344
Programmation ICP
Dégagement de filetage DIN 76 ... 265
Démarrage du système ... 43
Dernière passe (usinage de filets) ... 162
Déroulement du programme ... 63
Déroulement en continu
Exécution du programme ... 64
Simulation ... 71
Désignation des axes ... 25
Diagnostic ... 455
Diagnostic PLC ... 37
Dialogues pour sous-programmes ... 407
Diamètre de référence G120 ... 371
DIN, exemple
Arbre fileté ... 516
Fraisage ... 519
Distance de sécurité ... 98
Données de la machine
Affichage et introduction ... 46
Paramétrer l'affichage ... 439
Programmation des cycles ... 83
Programmation DIN ... 286
Données technologiques ... 412
Durée, calcul – Paramètres ... 438

E
Ebauche parallèle au contour
Cycle DIN G836 ... 317
Multipasses ICP parallèles au contour (programmation des cycles) ... 117
Ebauche spéciale de contour
Longitudinale avec plongée G819 ... 313
Longitudinale G817/G818 ... 311
Parallèle au contour G836 ... 317
Transversale avec plongée G829 ... 316
Transversale G827/G828 ... 314
Editer ... 39
Edition des paramètres d'adresse ... 283
Elément circulaire
Contour ICP
Contour de tournage ... 262
Face frontale ... 270
Pourtour ... 274
Programmation DIN
Arc de cercle G12/G13 ... 295
Arc de cercle G2/G3 ... 293
Face frontale G102/G103 ... 362
Pourtour G112/G113 ... 374
Usinage circulaire (programmation des cycles) ... 94
Eléments de contour ICP
Contour de tournage ... 260
Face frontale ... 268
Pourtour ... 272
Eléments de contours non résolus (ICP) ... 242

Eléments de forme (ICP)
Introduire les éléments de forme ... 263
Principes de base ... 242
Superposer des éléments de forme ... 259
Equidistante (CRD) ... 28
Equidistante (CRF) ... 29
Erreur automate ... 37
Erreurs internes ... 37
Erreurs-système ... 37
Etablissement liaison logiciel (transfert des données série) ... 445
Etablissement liaison matériel (transfert des données série) ... 445
Ethernet ... 442
Exemple ICP
Arbre fileté ... 470
Cycle de gorges ... 495
Fraisage ... 507
Matrice ... 483
Exemples
Configurer la machine ... 459
Elaborer un programme-cycles ... 461
Exemple DIN
Arbre fileté ... 516
Fraisage ... 519
Exemple ICP
Arbre fileté ... 470
Cycle de gorges ... 495
Fraisage ... 507
Matrice ... 483
Sélectionner un programme-cycles ... 460
Expressions utilisées ... 39
Extension ... 39

F

Face frontale (éléments de contour ICP) ... 268
Fenêtre ... 32, 39
Fenêtre d'introduction ... 32
Fenêtre de sortie ... 395
Fenêtre de sortie des données, définir ... 394
Figure, définition
Face frontale
Cercle entier G304 ... 368
Polygone G307 ... 370
Rectangle G305 ... 369
Pourtour
Cercle entier G314 ... 380
Polygone G317 ... 382
Rectangle G315 ... 381
Figure, fraisage axial (programmation des cycles) ... 204
Figure, fraisage radial (programmation des cycles) ... 216
Figures d'aide ... 81, 278
Filet API
Cycle DIN G352 ... 342
Programmation des cycles ... 170
Filet conique
Cycle DIN G353 ... 343
Programmation des cycles ... 168
Filets
Programmation des cycles
Approche du filet/sortie du filet ... 163
Attaque de filet ... 180
Cycle de filetage ... 165
Cycle filetage en mode Etendu ... 166
Cycles de filetage et de dégagements de filetage ... 162
Filet API ... 170
Filet conique ... 168
Fraisage de filet axial ... 197
Position du filet ... 162
Profondeur du filet ... 163
Reprise de filetage ... 172
Reprise de filetage API ... 178
Reprise de filetage conique ... 176
Reprise de filetage en mode Etendu ... 174
Taraudage axial/radial ... 195
Programmation DIN
Cycle de filetage universel G31 ... 335
Cycle de filetage, simple G32 ... 337
Filet API G352 ... 342
Filet conique G353 ... 343
Filet ISO métrique G35 ... 339
Filet longitudinal étendu à pas multiples G351 ... 341
Filet longitudinal simple à trajectoire unique G350 ... 340
Fraisage de filet axial G799 ... 358
Taraudage G36 ... 357
Trajectoire unique G33 ... 338
Fin d'admission ... 454
Fin du cycle G80 ... 310
Finesse d'introduction ... 528
Finition
Cycle DIN Finition du contour DIN G89 ... 318
Cycle Finition multipasses longitudinales/ transversales ... 105
Finition du contour G89 ... 318
Fonction G, programmer ... 287
Fonctions arithmétiques ... 396
Fonctions de commande (fonctions M) ... 82
Fonctions de déplacement (simulation) ... 73
Fonctions des mots (programmation DIN) ... 283

Fonctions des séquences (programmation DIN) ... 281
Fonctions G, liste
Correction de la dent G148 ... 302
G0 Avance rapide ... 290
G1 Droite ... 292
G100 Avance rapide sur la face frontale ... 360
G101 Droite sur la face frontale ... 361
G102 Arc de cercle sur la face frontale ... 362
G103 Arc de cercle sur la face frontale ... 362
G110 Avance rapide sur le pourtour ... 372
G111 Droite sur le pourtour ... 373
G112 Arc de cercle sur le pourtour ... 374
G113 Arc de cercle sur le pourtour ... 374
G12 Arc de cercle ... 295
G120 Diamètre de référence ... 371
G126 Limitation de la vitesse de rotation ... 297
G13 Arc de cercle ... 295
G14 Point de changement d'outil ... 291
G149 Correction additionnelle ... 303
G150 Compensation pointe droite de l'outil ... 304
G151 Compensation pointe gauche de l'outil ... 304
G152 Décalage du point zéro pour l'axe C ... 359
G153 Normer l'axe C ... 359
G193 Avance par dent ... 298
G195 Avance par tour ... 298
G196 Vitesse de coupe constante ... 299
G197 Vitesse de rotation ... 299
G2 Arc de cercle ... 293
G20 Mandrin cylindre/tube ... 288
G204 Attendre l'heure ... 391
G21 Contour de la pièce brute ... 289
G25 Dégagement ... 344
G26 Limitation de la vitesse de rotation ... 297
G3 Arc de cercle ... 293
G304 Définition de figure pour cercle entier sur face frontale ... 368
G305 Définition de figure pour rectangle sur face frontale ... 369
G307 Définition de figure pour polygone sur face frontale ... 370
G31 Cycle de filetage universel ... 335
G314 Définition de figure pour cercle entier sur le pourtour ... 380
G315 Définition de figure pour rectangle sur le pourtour ... 381
G317 Définition de figure pour polygone sur le pourtour ... 382
G32 Cycle simple de filetage ... 337
G33 Filet à trajectoire unique ... 338
G35 Filet ISO métrique ... 339
G350 Filet longitudinal simple à trajectoire unique ... 340
G351 Filet longitudinal étendu à pas multiples ... 341
G352 Filet conique API ... 342
G353 Filet conique ... 343
G36 Taraudage ... 357
G4 Temporisation ... 391
G40 Désactiver la CRD, CRF ... 301
G41 Activer la CRD/CRF ... 301
G42 Activer la CRD/CRF ... 301
G51 Décalage de point zéro ... 305
G56 Décalage additionnel du point zéro ... 306
G57 Surépaisseur paraxiale ... 308
G58 Surépaisseur parallèle au contour ... 309
G59 Décalage absolu du point zéro ... 307
G60 Désactivation de la zone protégée ... 391
G64 Avance intermittente ... 297
G71 Cycle de perçage ... 354
G74 Cycle de perçage profond ... 355
G743 Modèle linéaire frontal ... 383
G744 Modèle linéaire sur le pourtour ... 387
G745 Modèle circulaire frontal ... 385
G746 Modèle circulaire sur le pourtour ... 389
G791 Rainure linéaire sur face frontale ... 363
G792 Rainure linéaire sur le pourtour ... 376
G793 Cycle de fraisage de contours et de figures sur face frontale ... 364
G794 Cycle de fraisage de contours et de figures sur le pourtour ... 377
G797 Fraisage de surface sur face frontale ... 366
G798 Fraisage rainure hélicoïdale ... 379
G799 Fraisage de filet axial ... 358
G80 Fin du cycle ... 310
G81 Ebauche longitudinale ... 319
G811 Cycle simple de tournage de gorges radiales ... 332
G815 Cycle de tournage de gorges radiales ... 333
G817 Ebauche longitudinale spéciale ... 311
G818 Ebauche longitudinale spéciale ... 311
G819 Ebauche longitudinale spéciale avec plongée ... 313
G82 Ebauche transversale ... 320
G821 Cycle simple de tournage de gorges axiales ... 332
G825 Cycle de tournage de gorges axiales ... 333
G827 Ebauche transversale spéciale ... 314
G828 Ebauche transversale spéciale ... 314
G829 Ebauche transversale spéciale avec plongée ... 316
G83 Cycle simple de répétition de contour ... 321
G836 Ebauche parallèle au contour ... 317
G85 Cycle de dégagement ... 345
G851 Dégagement DIN 509 E ... 347
G852 Dégagement DIN 509 F ... 348
G853 Dégagement DIN 76 ... 349
G856 Dégagement de forme U ... 350
G857 Dégagement de forme H ... 351
G858 Dégagement de forme K ... 352
G859 Cycle tronçonnage ... 353
G86 Cycle simple de gorges ... 330

G861 Gorges axiales spéciales ... 324
G862 Gorges radiales spéciales ... 324
G863 Finition gorges axiales spéciales ... 326
G864 Finition gorges radiales spéciales ... 326
G865 Cycle simple de gorges axiales ... 328
G866 Cycle simple de gorges radiales ... 328
G867 Finition de gorges axiales ... 329
G868 Finition de gorges radiales ... 329
G87 Course avec rayon ... 322
G88 Course avec chanfrein ... 323
G89 Finition du contour ... 318
G9 Arrêt précis ... 391
G94 Avance constante ... 298
G95 Avance par tour ... 298
G96 Vitesse de coupe constante ... 299
G97 Vitesse de rotation ... 299
Fonctions M
Introduire cycle M (programmation des cycles) ... 97
M19 (orientation broche) (programmation des cycles) ... 97
Principes de base programmation des cycles ... 82
Programmation DIN ... 408
Fonctions-bloc ... 285
Forets à plaquettes réversibles ... 413
Forets aléseurs ... 413
Forets de centrage ... 413
Forets hélicoïdaux ... 413
Fraisage d'une rainure hélicoïdale
Cycle DIN G798 ... 379
Programmation des cycles ... 223
Fraisage de surface sur face frontale G797 ... 366
Fraisage sur face frontale (programmation des cycles) ... 211
Fraises à fileter ... 413
Fraises à rainurer ... 413
Fraises deux tailles ... 413
Franchissement des points de référence ... 43

G

Galets ... 420
Galets de tournage ... 412, 420
Gamme de broche ... 49
Gestion des programmes ... 75
Gorge
Programmation des cycles
Cycle de gorges ICP ... 139
Cycle de gorges ICP (finition) ... 141
Gorge simple ... 131
Gorges (finition) en mode Etendu ... 137
Gorges (finition) en mode normal ... 135
Gorges en mode Etendu ... 133
Programmation DIN
Cycle simple de gorges G865/G866 ... 328
Finition de gorges G867/G868 ... 329
Finition de gorges spéciales G863/G864 ... 326
Gorges spéciales G861/G862 ... 324

H

Habilitation d'utilisation ... 453

I

IF, commande … (programmation DIN) ... 401
Imprimante ... 441
Inch, configurer mode ... 434
Initialiser les valeurs des axes ... 50
Interface périphérique – Distribution des plots ... 532
Interface série ... 442
Interfaces pour transfert des données ... 442
Introduction des données (programmation DIN) ... 393
Introduction des données, utilisation et 34
Introduire la correction spéciale (correction d'outil) ... 58

L

Langue, autre ... 455
Lettres d'adresse ... 279
Ligne
Contour ICP
Contour de tournage ... 260
Face frontale ... 269
Pourtour ... 273
Programmation DIN
Droite G1 ... 292
Droite sur la face frontale G101 ... 361
Droite sur le pourtour G111 ... 373
Limitation de la vitesse de rotation
Définir en mode cycles ... 46
Liste des programmes ... 76
Logfile ... 455
Longueur de mot (transfert des données série) ... 445
Loupe (simulation) ... 73

M

M00 Arrêt du programme ... 408
Macros DIN ... 83, 278
Marquer (fenêtre des programmes) ... 446
Marquer, fonctions-blocs (programmation DIN) ... 285
Menu ... 39
Menu arc de cercle (ICP), appel ... 244
Menu ligne (ICP), appel ... 244
Menu, structure (programmation DIN) ... 286
Messages d'erreur ... 36

Métrique ... 434
Mise hors tension ... 45
Mise sous tension ... 43
Mode Apprentissage ... 62
Mode d'affichage effectif ... 433
Mode de fonctionnement
Gestion d'outils ... 412
Machine ... 42
Organisation ... 430
Mode Inch – Remarques ... 78
Mode Jog ... 60
Mode Manivelle ... 60
Mode Séquence individuelle (pas à pas)
Exécution du programme ... 64
Simulation ... 71
Mode séquences de base
Affichage lors de l'exécution du programme ... 64
Dans la simulation ... 71
Modèle
Programmation des cycles
Modèle circulaire sur la face frontale ... 230
Modèle circulaire sur le pourtour ... 234
Modèle linéaire sur la face frontale ... 228
Modèle linéaire sur le pourtour ... 232
Programmation DIN
Circulaire frontal G745 ... 385
Circulaire sur pourtour G746 ... 389
Linéaire frontal G743 ... 383
Linéaire sur le pourtour G744 ... 387
Modèles de figures de fraisage
Programmation des cycles
Circulaire, axial ... 230
Circulaire, radial ... 234
Linéaire, axial ... 228
Linéaire, radial ... 232
Remarques ... 227
Programmation DIN
Circulaire frontal G745 ... 385
Circulaire sur pourtour G746 ... 389
Linéaire frontal G743 ... 383
Linéaire sur le pourtour G744 ... 387
Modèles de trous
Programmation des cycles
Modèle circulaire frontal ... 230
Modèle circulaire sur le pourtour ... 234
Modèle linéaire frontal ... 228
Modèle linéaire sur le pourtour ... 232
Programmation DIN
Modèle circulaire frontal G745 ... 385
Modèle circulaire sur le pourtour G746 ... 389
Modèle linéaire frontal G743 ... 383
Modèle linéaire sur pourtour G744 ... 387
Modes de fonctionnement ... 33
Mot de passe (login automatique) ... 444
Mot de passe admission usager ... 453
Mot de passe, modifier ... 454
Multipasses (programmation des cycles)
Finition ... 105
Finition avec plongée ... 113
Finition avec plongée en mode Etendu ... 115
Finition en mode Etendu ... 107
Finition ICP longitudinale/transversale ... 123
Finition ICP parallèle au contour ... 119
Multipasses ... 101
Multipasses avec plongée ... 109
Multipasses avec plongée en mode Etendu ... 111
Multipasses en mode Etendu ... 103
Multipasses ICP longitudinales/transversales ... 121
Multipasses ICP parallèles au contour ... 117

N

Naviguer ... 39
Nom de sauvegarde ... 442
Nom ordinateur ... 444
Nom usager (login automatique) ... 444
Numéro de séquence
Programmation des cycles ... 62
Programmation DIN ... 279

O

Octets ... 39
Opération relationnelle dans le programme (programmation DIN) ... 401
Opérations avec listes ... 34
Optique de mesure ... 57
Outil tournant ... 426
Outils ... 419
Affichage T ... 47
Appel de l'outil ... 47
Contrôle de la durée d'utilisation de l'outil, travail avec 59
Cotes des outils – Principes de base ... 28
Données d'outils ... 418
Gestion d'outils ... 412
Gestion de la durée d'utilisation de l'outil ... 427
Introduire les corrections d'outils ... 58
Introduire numéro T en mode cycles ... 46
Liste des outils ... 414
Menu d'introduction des données d'outils ... 418
Organisation des outils – Principes de base ... 414
Orientation de l'outil ... 418
Outils dans différents quadrants ... 48

Outils tournants ... 47
Paramètres auxiliaires ... 426
Point de référence ... 418
Programmation d'outils (programmation DIN) ... 392
Textes concernant les outils ... 416
Types d'outils ... 412
Outils „rentrants“ ... 421
Outils à alésage partiel ... 413
Outils à copier ... 412
Outils à tronçonner ... 412
Outils d'ébauche ... 412
Outils d'ultrafinition ... 412
Outils d'usinage de dégagements ... 412
Outils d'usinage de gorges ... 412
Outils de filetage ... 422
Outils de finition ... 412
Outils de fraisage ... 425
Outils de perçage ... 423
Outils de taraudage ... 424
Outils de tournage ... 419
Outils neutres ... 420
Outils pour tournage de gorges ... 412
Outils pour usinage transversal ... 419

P

Palpeur de mesure ... 56
Paramètres ... 431
Paramètres actuels ... 432
Paramètres de configuration ... 435
Paramètres du graphisme ... 434
Paramètres facultatifs (programmation des cycles) ... 83
Paramètres, définition – Sous-programmes ... 407
Paramètres, lire les valeurs ... 397
Parité (transfert des données série) ... 445
Perçage
Programmation des cycles
Perçage ... 191
Perçage profond ... 193
Taraudage ... 195
Programmation DIN
Cycle de perçage G71 ... 354
Cycle de perçage profond G74 ... 355
Taraudage G36 ... 357
Perçage profond
axial/radial (programmation des cycles) ... 193
Cycle de perçage profond G74 ... 355
Pièce, point zéro ... 27
Plages de validité des variables V ... 399
Point de changement d'outil
Aborder point de changement d'outil (programmation des cycles) ... 90
Initialisation du point de changement d'outil ... 52
Point de changement d'outil G14 ... 291
Point de référence ... 27
Point de référence des outils ... 418
Point initial définition de contour ... 290
Point lumineux (simulation) ... 71
Point zéro machine ... 27
Point zéro pièce ... 50
Points de référence de la machine ... 27
Position d'élément pour dégagements (ICP) ... 263
Positionnement
Axe C (programmation des cycles) ... 202
Cycle M19 (programmation des cycles) ... 97
Positionnement broche en mode des cycles ... 46
Pourtour (éléments de contour ICP) ... 272
Priorité au positionnement avec la manivelle
Avec G350 ... 340
Avec G351 ... 341
Avec G352 ... 342
Avec G353 ... 343
Programmation avec les variables ... 396
Programmation de variables
Calcul d'une variable ... 405
Principes de base ... 396
Variable comme paramètre d'adresse ... 403
Variables # ... 397
Variables V ... 399
Programmation des cycles
Interruption du cycle ... 81
Menu des cycles ... 83
Point initial du cycle ... 80
Programmer les cycles ... 62
Touches de cycles ... 81
Programmation ICP
Cotation absolue ou incrémentale ... 244
Créer, élargir un contour ... 244
Editer les contours ... 243
Eléments de contour sur la face frontale ... 268
Eléments de contour sur le contour de tournage ... 260
Eléments de contour sur le pourtour ... 272
Modification de programmation ... 254
Principes de base ... 242
Raccordements entre les éléments de contour ... 245
Représentation du contour ... 246
Sélection de la solution ... 248
Sens du contour ... 249
Superposer des éléments de forme ... 259
Programme, données 75

Programmes DIN ... 278
Projection (vue) de tournage (simulation) ... 70
Projection (vue) frontale (simulation) ... 70
Projection (vue) pourtour (simulation) ... 70
Projections (vues) ... 70
Protocole (transfert des données série) ... 445
Pupitre machine ... 24

R

Raccordement tangentiel ... 245
Rainure linéaire
  Programmation des cycles
    Rainure axiale ... 203
    Rainure radiale ... 215
  Programmation DIN
    Face frontale G791 ... 363
    Pourtour G792 ... 376
Rainure linéaire, fraisage
  Programmation des cycles
    axiale ... 203
    radiale ... 215
  Programmation DIN
    Face frontale G791 ... 363
    Pourtour G792 ... 376
Réduction d'avance pour perçage
  Programmation des cycles
    Cycle de perçage simple ... 192
    Perçage profond ... 194
  Programmation DIN
    Cycle de perçage G71 ... 354
    Cycle de perçage profond G74 ... 355
Réglages (Transfert)
  Imprimante ... 445
  Réseau ... 444
  Série ... 445
Régler T, S, F ... 392
Répartition des passes ... 163
Répétition de programme (programmation DIN) ... 402
Représentation de la trajectoire de l'arête de coupe ... 68
Représentation du contour (simulation) ... 71
Représentation filaire (simulation) ... 68
Réseaux
  Configuration ... 444
  Principes de base ... 442
Réseaux WINDOWS … ... 442
Résolution de la manivelle ... 60, 78

S

Sauvegarde des données ... 441
Sélection de la fonction ... 33
Sélection du menu ... 33
Sens d'enlèvement des copeaux et de passe (programmation des cycles) ... 98
Sens de déroulement du fraisage (programmation des cycles) ... 224
Sens de rotation (paramètre d'outil) ... 426
Sens de rotation broche ... 82
Sens du contour (ICP) ... 249
Séquence initiale, recherche (exécution de programme) ... 64
Séquences CN ... 279
Service ... 453
Service (maintenance) système ... 455
Service usager ... 454
Simulation ... 68
Simulation graphique ... 71
Softkeys ... 33
Solution, sélectionner (contours ICP) ... 248
Sortie d'informations (programmation DIN) ... 395
Sortie des données (programmation DIN) ... 393
Sous-programmes ... 406
Sous-programmes imbriqués ... 406
Stop interpréteur (G909) ... 400
Surépaisseur
  Parallèle au contour G58 ... 309
  Paraxiale G57 ... 308
Système de coordonnées ... 25

T

Temporisation G4 ... 391
Temps d'usinage ... 74
Touche de menu ... 39
Touche Process ... 33
Touches de page ... 39
Tournage de gorge
  Programmation des cycles
    Principes de base ... 143
    Tournage de gorge ... 144
    Tournage de gorges (finition) ... 148
    Tournage de gorges (finition) en mode Etendu ... 150
    Tournage de gorges en mode Etendu ... 146
    Tournage de gorges ICP ... 152
    Tournage de gorges ICP (finition) ... 154

Programmation DIN
Cycle simple de tournage de gorges radiales G811 ... 332
Cycles de tournage de gorges G815/G825 ... 333
Cycles simples de tournage de gorges G811/ G821 ... 332
Principes de base ... 331
Transférer les fichiers ... 446
Transférer les programmes ... 446
Transfert ... 441
Transfert des données ... 441
Transfert des données d'outils ... 452
Transfert des paramètres ... 451
Transfert des programmes (réseau) ... 448
Transfert des programmes (Série) ... 449
Travail avec les cycles ... 80
Tronçonnage
Cycle tronçonnage G859 ... 353
Programmation des cycles ... 159
Trous axiaux: ... 355

U

Usinage linéaire (programmation des cycles)
En angle ... 93
Longitudinal ... 91
Transversal ... 92
Usinage sur le pourtour (programmation DIN) ... 371

V

Valeur par défaut ... 39
Valeurs de transfert pour les sous-programmes ... 407
Variable globale (programmation DIN) ... 397
Variable locale (programmation DIN) ... 397
Variables machine ... 286
Variables, introduire valeur (programmation DIN) ... 393
Vitesse de coupe (programmation DIN) ... 392
Vitesse de coupe constante
Cycle DIN G96/G196 ... 299
Principes de base ... 49
Vitesse de rotation
Affichage et mode cycles ... 46
Cycle DIN G97/G197 ... 299
Programmation DIN ... 392
Vitesse de rotation broche ... 47
Vitesse de rotation max. ... 47
Affichage ... 46
Mode cycles ... 46
Vitesse de rotation, limitation G26/G126 ... 297
Vitesse de rotation, limitation
Cycle DIN G26/G126 ... 297
Vitesse en bauds (transfert des données série) ... 445

W

WHILE, commande (programmation DIN) ... 402

X

XON/XOFF (transfert des données série) ... 445

Z

Zone protégée
Affichage d'état zone protégée ... 51
Désactivation, cycle DIN G60 ... 391
Initialisation de la zone protégée (configuration de la machine) ... 51

Sommaire des fonctions G

Définition de la pièce brute		Page
G20	Pièce brute standard (barre, tube)	288
G21	Contour de la pièce brute	289

Déplacement d'outil sans usinage		Page
G0	Positionnement en avance rapide	290
G14	Aborder le point de changement d'outil	291

Déplacements linéaires et circulaires simples		Page
G1	Droite	292
G2	Arc de cercle, cotation incrémentale du centre	293
G3	Arc de cercle, cotation incrémentale du centre	293
G12	Arc de cercle, cotation absolue du centre	295
G13	Arc de cercle, cotation absolue du centre	295

Avance, vitesse de rotation		Page
G26	Limitation de la vitesse de rotation de la broche principale	297
G126	Limitation vit. rotation outil tournant	297
G64	Avance intermittente (discontinue)	297
G193	Avance par dent	298
G94	Avance constante	298
G95	Avance par tour	298
G195	Avance par tour de l'outil tournant	298
G96	Vitesse de coupe constante	299
G196	Vitesse de coupe constante de l'outil tournant	299
G97	Vitesse de rotation (en tours/min.)	299
G197	Vit. rot. (en tours/min.) de l'outil tournant	299

Compensation rayon dent/fraise (CRD/CRF)		Page
G40	Désactivation de la CRD	301
G41	Activer CRD	301
G42	Activer CRD	301

Correction d'outils		Page
G148	(Changement de la) correction de la dent	302
G149	Correction additionnelle	303
G150	Compensation pointe droite de l'outil	304
G151	Correction pointe gauche de l'outil	304

Décalages de point zéro		Page
G51	Décalage du point zéro	305
G56	Décalage additionnel du point zéro	306
G59	Décalage absolu du point zéro	307

Surépaisseurs		Page
G57	Surépaisseur paraxiale	308
G58	Surépaisseur parallèle au contour	309

Cycles Multipasses		Page
G80	Fin du cycle	310
G81	Ebauche longitudinale	319
G817	Ebauche longitudinale spéciale	311
G818	Ebauche longitudinale spéciale	311
G819	Ebauche longitud. spéciale avec plongée	313
G82	Ebauche transversale	320
G827	Ebauche transversale spéciale	314
G828	Ebauche transversale spéciale	314
G829	Ebauche transvers. spéciale avec plongée	316
G83	Cycle simple de répétition de contour	321
G836	Ebauche parallèle au contour	317
G87	Course avec rayon	322
G88	Course avec chanfrein	323
G89	Finition du contour	318

Cycles d'usinage de gorges		Page
G86	Cycle simple de gorges	330
G861	Gorges axiales spéciales	324
G862	Gorges radiales spéciales	324
G863	Finition de gorges axiales spéciales	326
G864	Finition de gorges radiales spéciales	326
G865	Cycle simple de gorges axiales	328
G866	Cycle simple de gorges radiales	328
G867	Finition de gorges axiales	329
G868	Finition de gorges radiales	329

Cycles de tournage de gorges		Page
G811	Cycle simple de tournage de gorges radiales	332
G815	Cycle de tournage de gorges radiales	333
G821	Cycle simple de tournage de gorges axiales	332
G825	Cycle de tournage de gorges axiales	333

Cycles de filetage		Page
G31	Cycle de filetage universel	335
G32	Filet simple	337
G33	Filet à trajectoire unique	338
G35	Filet ISO métrique	339
G350	Filet longitudinal simple à traject. unique	340
G351	Filet longitudinal étendu à pas multiples	341
G352	Filet conique API	342
G353	Filet conique	343
G36	Taraudage	357
G799	Fraisage de filets	358

Cycles de dégagements, de tronçonnage		Page
G25	Dégagements (DIN509 E, DIN509 F, DIN76)	344
G85	Cycle de dégagement (DIN509 E, DIN509 F, DIN76)	345
G851	Dégagement avec usinage cylindre DIN 509 E	347
G852	Dégagement avec usinage cylindre DIN 509 F	348
G853	Dégagement avec usinage cylindre DIN 76	349
G856	Dégagement de forme U	350
G857	Dégagement de forme H	351
G858	Dégagement de forme K	352
G859	Cycle de tronçonnage	353

Cycles de perçage		Page
G71	Cycle de perçage simple	354
G74	Cycle de perçage profond	355
G36	Taraudage	357
G743	Modèle linéaire sur la face frontale	383
G744	Modèle linéaire sur le pourtour	387
G745	Modèle circulaire sur la face frontale	385
G746	Modèle circulaire sur le pourtour	389
G799	Fraisage de filets	358

Axe C		Page
G120	Diamètre de référence usinage sur le pourtour	371
G126	Limitation vit. de rotation outil tournant	297
G152	Décalage du point zéro pour l'axe C	359
G153	Normer l'axe C	359
G193	Avance par dent	298
G195	Avance par tour de l'outil tournant	298
G196	Vitesse de coupe constante de l'outil tournant	299
G197	Vit. rot. (en tours/min.) de l'outil tournant	299

Usinage sur la face frontale		Page
G100	Avance rapide sur la face frontale	360
G101	Droite sur la face frontale	361
G102	Arc de cercle sur la face frontale	362
G103	Arc de cercle sur la face frontale	362
G304	Définition figure cercle sur face frontale	368
G305	Définition figure rectangle face frontale	369
G307	Définition figure polygone face frontale	370
G743	Modèle linéaire sur face frontale	383
G745	Modèle circulaire sur face frontale	385
G791	Rainure linéaire sur face frontale	363
G793	Cycle fraisage contours face frontale	364
G797	Fraisage de surface face frontale	366
G799	Fraisage de filet axial	358

Usinage sur le pourtour		Page
G110	Avance rapide sur le pourtour	372
G111	Droite sur le pourtour	373
G112	Arc de cercle sur le pourtour	374
G113	Arc de cercle sur le pourtour	374
G120	Diamètre de référence usinage sur le pourtour	371
G314	Définition figure cercle sur pourtour	380
G315	Définition figure rectangle sur pourtour	381
G317	Définition figure polygone sur pourtour	382
G744	Modèle linéaire sur le pourtour	387
G746	Modèle circulaire sur le pourtour	389
G792	Rainure linéaire sur le pourtour	376
G794	Cycle fraisage de contours sur le pourtour	377
G798	Fraisage de rainure hélicoïdale	379

Autres		Page
G4	Temporisation	391
G9	Arrêt précis (pas à pas)	391
G60	Désactivation de la zone protégée	391
G204	Attendre instant défini	391

Sommaire des cycles

Cycles de la pièce brute	Page
Sommaire	85
Pièce brute standard (par défaut)	86
Pièce brute ICP	87

Cycles monopasses	Page
Sommaire	88
Positionnement avance rapide	89
Aborder le point de changement d'outil	90
Usinage linéaire longitudinal passe longitudinale simple	91
Usinage linéaire transversal passe transversale simple	92
Usinage linéaire en angle (en interpolation d'axes) passe oblique simple	93
Usinage circulaire passe circulaire simple	94
Usinage circulaire passe circulaire simple	94
Chanfrein création d'un chanfrein	95
Arrondi création d'un arrondi	96
Fonction M introduction d'une fonction M	97

Cycles Multipasses	Page
Sommaire	98
Multipasses longitudinales Cycle d'ébauche et de finition pour contours simples	101
Multipasses transversales Cycle d'ébauche et de finition pour contours simples	101
Multipasses longitudinales avec plongée Cycle d'ébauche et de finition pour contours simples	109
Multipasses transversales avec plongée Cycle d'ébauche et de finition pour contours simples	109
Multipasses ICP parallèles au contour, longitudinales Cycle d'ébauche et de finition pour contours variés	117
Multipasses ICP parallèles au contour, transversales Cycle d'ébauche et de finition pour contours variés	117
Multipasses ICP longitudinales Cycle d'ébauche et de finition pour contours variés	121
Multipasses ICP transversales Cycle d'ébauche et de finition pour contours variés	121

Cycles „de coupe“	Page
Sommaire	129
Gorges radiales Cycles d'ébauche et de finition de gorges pour contours simples	131
Gorges axiales Cycles d'ébauche et de finition de gorges pour contours simples	131
Gorges radiales ICP Cycles d'ébauche et de finition de gorges pour contours variés	139
Gorges axiales ICP Cycles d'ébauche et de finition de gorges pour contours variés	139
Dégagement H	156
Dégagement K	157
Dégagement U	158
Tronçonnage Cycle de tronçonnage de la pièce tournée	159

Cycles de tournage de gorges	Page
Sommaire	143
Tournage de gorge radiale Cycles de tournage de gorges et de finition pour contours simples	144
Tournage de gorge axiale Cycles de tournage de gorges et de finition de gorges pour contours simples	144
Tournage de gorges radiales ICP Cycles de tournage de gorges et de finition pour contours variés	152
Tournage de gorges axiales ICP Cycles de tournage de gorges et de finition pour contours variés	152

Cycles de filetage	Page
Sommaire	162
Cycle filetage Filet longitudinal à une ou plusieurs rotations	165
Filet conique Filet conique à une ou plusieurs rotations	168
Filet API Filet API à une ou plusieurs rotations (API: American Petroleum Institut)	170
Reprise de filetage Reprise d'un filet longitudinal à une ou plusieurs rotations	172
Reprise de filetage conique Reprise d'un filet conique à une ou plusieurs rotations	176
Reprise de filetage API Reprise d'un filet API à une ou plusieurs rotations	178
Dégagement DIN 76 Dégagement de filetage et attaque de filet	180
Dégagement DIN 509 E Dégagement de filetage et attaque de filet	182
Dégagement DIN 509 F Dégagement de filetage et attaque de filet	184

Cycles de perçage	Page
Sommaire	190
Cycle de perçage axial pour trous seuls ou modèles	191
Cycle de perçage radial pour trous seuls ou modèles	191
Cycle de perçage profond axial pour trous seuls ou modèles	193
Cycle de perçage profond radial pour trous seuls ou modèles	193
Cycle de taraudage axial pour trous seuls ou modèles	195
Cycle de taraudage radial pour trous seuls ou modèles	195
Fraisage de filets Fraise un filet dans un trou existant	197
Dégagement DIN 509 E Dégagement de filetage et attaque de filet	182
Dégagement DIN 509 F Dégagement de filetage et attaque de filet	184

Cycles de fraisage	Page
Sommaire	201
Positionnement avance rapide Activation axe C, positionnement de l'outil et de la broche	202
Rainure axiale Fraise une rainure seule ou un modèle de rainures	203
Figure axiale fraise une figure seule	204
Contour ICP axial Fraise un contour ICP seul ou un modèle de contours	208
Fraisage sur la face frontale Fraise des surfaces ou lingots polygonaux	211
Rainure radiale Fraise une rainure seule ou un modèle de rainures	215
Figure radiale Fraise une figure seule	216
Contour ICP radial Fraise un contour ICP seul ou un modèle de contours	220
Fraisage d'une rainure hélicoïdale radiale Fraise une rainure hélicoïdale	223
Fraisage de filets Fraise un filet dans un trou existant	197

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 5061
E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 32-1000
Measuring systems ☏ +49 (8669) 31-3104
E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 (8669) 31-3101
E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 (8669) 31-3103
E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 (8669) 31-3102
E-Mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 (8669) 31-3105
E-Mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Ve 04
354 267-34 · 0.3 · 5/2008 · pdf · Printed in Germany · Sous réserve de modifications